TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. MIALHE

Candidat à l'Académie impériale de médecine,
dans la section de pharmacie.

PARIS

IMPRIMERIE DE E. MARTINET

RUE MIGNON, 2

1867

TITRES

1830 à 1834. Interne en pharmacie dans les hôpitaux de Paris.

1833. Lauréat des hôpitaux (2e prix des internes en pharmacie).

1833. Lauréat de l'École de pharmacie (1er prix de pharmacie, 2e prix de chimie, 2e prix de botanique).

1834. Lauréat des hôpitaux (1er prix des internes en pharmacie).

1834 à 1842. Pharmacien en chef de l'hôpital Saint-Antoine (1er concours).

1836. Pharmacien de l'École spéciale de Paris.

1838. Docteur en médecine de la Faculté de Paris.

1839. Professeur agrégé à la Faculté de médecine, dans la section de chimie organique et pharmacologie (1er concours).

1842 à 1848. Chargé à l'École de médecine, sous M. le professeur Dumas, de la partie du cours qui a rapport à la pharmacologie.

1847. Chevalier de la Légion d'honneur.

1862. Membre de la commission de rédaction de la nouvelle édition du *Codex* (section de pharmacie).

1864. Président de la Société médicale du IXe arrondissement.

1866 et 1867. Président de la Société d'hydrologie médicale de Paris.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

1. *Note sur un moyen de solidifier le baume de copahu à l'aide de la magnésie calcinée.*

(*Journal de pharmacie*, 1828.)

Solidification du copahu.

Pour donner au baume de copahu la forme pilulaire, on était obligé d'y ajouter une très-forte dose de poudre inerte, ce qui, en augmentant le volume du médicament, offrait une difficulté réelle pour l'administrer : M. Mialhe a obvié à cet inconvénient en démontrant qu'il suffit de 1/16 de magnésie calcinée pour solidifier une partie de ce baume. Ce procédé, admis depuis lors dans la pratique, sert de base aux capsules de Raquin.

2. *Note sur la préparation de l'huile d'œuf*, par MM. Mialhe et Walmé.

(*Journal de pharmacie*, 1830.)

Ce procédé consiste à traiter les jaunes d'œufs frais par l'éther sulfurique *parfaitement pur*. On obtient ainsi une huile d'une belle couleur jaune qui ne tire pas sur le rouge, comme celle qui est préparée suivant le procédé du *Codex*, ce qui prouve qu'elle est moins altérée. De plus, la quantité d'huile est sensiblement double de celle qu'on obtient par le procédé classique.

Quelques personnes pensent que l'huile d'œuf retirée à l'aide de l'éther est moins douce que cette dernière, mais c'est une erreur : « L'huile ainsi préparée est douce, pourvu qu'on ait soin de se servir d'éther bien rectifié.» (Soubeiran.)

3. *Note sur la présence d'une quantité notable d'acide acétique libre, dans les vomissements de deux malades atteints de gastrite chronique*, par MM. Mialhe et Joret.

(*Journal de pharmacie*, 1831.)

A l'époque de la publication de cette note, les physiologistes n'étaient pas d'accord sur la nature de l'acide libre du suc gastrique, mais depuis la science a marché, on sait aujourd'hui que l'acide libre du suc gastrique est l'acide lactique. Donc l'acide acétique, constaté par MM. Mialhe et Joret dans les deux cas précités, était produit pendant la digestion et non sécrété par la muqueuse stomacale.

4. *Note sur la préparation du mastic de limaille de fer.*

(*Journal de pharmacie*, 1831.)

Ce mastic, très-employé pour la mastication des fontaines, des dalles dont on recouvre les terrasses, voûtes, marchepieds des passages, etc., est préparé avec de la limaille de fer, de l'ail et du vinaigre; or, comme le vinaigre, qui est toujours d'un prix assez élevé, n'a d'autre effet que de faciliter l'oxydation du fer, l'auteur l'a remplacé, avec un plein succès, par de l'eau acidulée par un trentième environ de son poids d'acide sulfurique : mélange qui coûte près de cent fois moins que le vinaigre.

5. *Modification du procédé d'Appert.*

(Thèse inaugurale de pharmacie, 1836.)

On reproche au procédé d'Appert d'entraîner souvent la rupture des bouteilles et la perte du suc, ou de tout autre liquide, qui y est contenu. — L'auteur a proposé de porter le liquide à l'ébullition dans une bassine, et de le renfermer bouillant dans des bouteilles préalablement chauffées, que l'on bouche immédiatement. Ce procédé de conservation réussit très-bien.

6. *De la décomposition spontanée des êtres organisés et des moyens de la prévenir.*

(Thèse présentée et soutenue au concours de l'agrégation en médecine, section de chimie organique et pharmacologie, 1839.)

7. *Recherches chimiques, thérapeutiques et physiologiques sur les mercuriaux.*

(Mémoire communiqué à l'Académie des sciences en janvier 1842, *Annales de chimie et de physique*, 1842.)

Le sublimé est l'agent de la médication mercurielle.

L'auteur prouve par des expériences nombreuses, que :

1° Toutes les préparations mercurielles employées en médecine produisent durant leur ingestion dans l'économie animale une certaine quantité de sublimé corrosif, seul agent auquel sont dues leurs propriétés thérapeutiques et toxiques.

2° Cette transformation des diverses préparations mercurielles en sublimé a lieu sous l'influence des chlorures alcalins contenus dans les humeurs vitales.

3° La quantité de sublimé produit est en rapport, d'une part, avec le plus ou moins de chloruration de l'économie, et d'autre part avec la nature chimique du sel mercuriel ingéré. Ainsi, les deutosels de mercure, solubles ou insolubles, constituent des composés immédiatement héroïques, car ils sont tous plus ou moins promptement transformés en bichlorure ; tandis que les protosels, au contraire, constituent des composés peu énergiques ; ils sont d'abord transformés en protochlorure, et n'agissent ensuite que par la faible proportion de sublimé auquel la décomposition partielle de ce composé insoluble et inactif donne ultérieurement naissance.

Le bi-iodure de mercure est moins actif que le sublimé à doses égales.

Le proto-iodure de mercure est, aux mêmes doses, moins actif que le calomel. S'il en était autrement, c'est qu'il contiendrait du bi-iodure.

4° Le calomel, corps insoluble et comme tel inabsorbable, ne doit ses propriétés médicales qu'à sa transformation partielle en sublimé : la quantité de bichlorure de mercure produit n'est pas en rapport avec la proportion de calomel employé; elle dépend de la quantité des chlorures et de la concentration de la liqueur qui les contient : ce qui explique l'action diverse de ce médicament, action puissante chez les grands mangeurs de sel, les marins, etc., et faible chez les enfants, les convalescents, dont les humeurs sont déchlorurées par l'ingestion prolongée de boissons aqueuses. Théorie de l'action du calomel.

A doses réfractées (1/10 ou 1/12 de grain toutes les heures), le calomel est presque entièrement transformé en sublimé et constitue rapidement une médication très-énergique.

Par la seule influence de l'eau distillée bouillante et privée d'air, le calomel peut en partie se convertir en sublimé.

5° Le mercure métallique ingéré dans l'économie animale peut, quand il y séjourne, agir comme un poison en donnant naissance à une certaine quantité de sublimé. En vapeur, il est bien plus dangereux, car son extrême division favorise la conversion en bichlorure.

6° Le sublimé est l'unique agent de la médication mercurielle. L'observation clinique démontre que l'ingestion de la plupart des composés fournis par le mercure donne lieu à une série de phénomènes physiologiques toujours les mêmes et différant seulement par leur degré d'intensité. Or, cette action physiologique et thérapeutique des mercuriaux est due à la propriété que possède le deutochlorure de mercure de se combiner avec la partie albumineuse du sang et les chlorures alcalins qui l'accompagnent. C'est sous cette forme qu'il apporte dans l'organisation ou un trouble modificateur bienfaisant, ou une perturbation violente et même mortelle suivant la dose à laquelle il est administré.

7° On doit traiter l'empoisonnement chloromercurique par le protosulfure de fer hydraté, lequel transforme le sublimé en bisulfure de mercure, le plus inoffensif de tous les composés mercuriels.

Ces conclusions ont été confirmées par les expériences chimiques

et les observations cliniques publiées par MM. Régimbeau, Abbène, Selmi, Vicat, Teichmayer, Maire, etc.

Elles s'appuient également du suffrage de Berzelius :

Approbation de Berzelius.

« M. Mialhe, dit-il, a fait un beau travail sur les chlorures de mercure et sur leurs combinaisons avec les chlorures alcalins, qui prouve que non-seulement le chlorure mercureux, mais aussi le métal lui-même et toutes ses combinaisons, possèdent une grande tendance à former avec les chlorures alcalins des sels doubles, composés de chlorure mercurique et d'un chlorure alcalin, dont les quantités varient selon les circonstances et selon la composition différente des combinaisons de mercure. Ce Mémoire mérite toute l'attention des pharmaciens. »

(Berzelius, *Rapport annuel sur les progrès de la chimie*, 1843.)

8. *Nouveau procédé pour doser un grand nombre de métaux et spécialement le mercure, par la voie humide, à l'aide d'une dissolution de sulfure de sodium titrée.*

(*Journal de pharmacie*, 1842.)

Analyse des métaux par voie humide.

M. Mialhe a appliqué le dosage du sulfide hydrique et des sulfhydrates de sulfure au dosage des métaux qui sont précipitables par ces deux réactifs.

Ce mode d'essai peut, avec quelques modifications indiquées par MM. Barreswil et Sobrero, être employé comme moyen de dosage quantitatif de deux métaux, toutes les fois qu'on en connaît la nature, et que l'un d'eux est précipitable par le sulfide hydrique en présence d'un acide fort, tandis que l'autre ne l'est pas; seulement il faut faire un double essai (1).

Cette méthode, outre qu'elle est applicable à l'appréciation pondérale d'un plus grand nombre de métaux que tous les autres procédés analytiques, offre l'avantage d'être d'une exactitude qui n'a de limites que celles de la division de la matière elle-même.

(1) C. Barreswil et Sobrero, *Appendice à tous les traités d'analyse chimique*, p. 378 et 379.

9. *Sur l'emploi du protosulfure de fer hydraté comme contre-poison des sels de plomb, de cuivre, de mercure, etc.*

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1842.)

Dans ce travail, le protosulfure de fer hydraté est présenté par M. Mialhe comme l'antidote le plus certain et le plus général des poisons métalliques. En effet, la facile décomposition qu'il peut faire éprouver aux dissolutions salines d'un grand nombre de métaux, et leur transformation par ce moyen en sulfures insolubles et presque inattaquables par les fluides animaux, le rend précieux aux thérapeutistes. Contre-poison général.

Des expériences nombreuses ont constaté qu'il précipite plus promptement l'acide arsénieux de ses dissolutions que ne le fait l'hydrate de sesquioxyde de fer; et qu'il agit encore sur les chloroplombates alcalins alors que les sulfates n'y font plus naître aucun précipité.

Son efficacité est incontestable dans les empoisonnements par l'arsenic, le mercure, le plomb, le cuivre, l'antimoine, l'or, l'argent, etc.

Associé à la magnésie calcinée hydratée (association que l'auteur a proposée le premier, et dont M. Duflos a fait ressortir tous les avantages), il peut en outre servir de contre-poison à tous les acides ainsi qu'aux composés cyaniques, y compris le cyanure de mercure; c'est-à-dire qu'il constitue alors un véritable *contre-poison général*.

10. *Recherches thérapeutiques et toxicologiques sur les préparations de plomb.*

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, 1842; *Journal des connaissances médicales*, 1843.)

M. Mialhe prouve dans ce Mémoire que toutes les préparations de plomb (et le plomb lui-même, mais ce dernier seulement avec le concours de l'air) en réagissant avec les chlorures alcalins de l'économie, se transforment en tout ou en partie, en un chloroplombate

alcalin soluble, et que c'est à ce chlorure double que les propriétés médicales et toxiques des divers composés de plomb doivent être rapportées. Or, comme le sulfate de plomb est converti lui-même en chloroplombate soluble, et partant absorbable, l'acide sulfurique ne saurait constituer un spécifique contre la colique saturnine.

Cette spécificité appartient plutôt au protosulfure de fer hydraté.

Le plomb ne produit pas d'émanations gazeuses.

Les recherches de M. Mialhe ont également démontré que le plomb n'est pas susceptible de produire des émanations gazeuses, et qu'il n'agit chez les cérusiers et autres ouvriers appelés à manier des préparations de plomb, que par les poussières plombiques qui se répandent dans l'air.

11. *Additions et corrections à la quatrième édition du Formulaire de MM. Milne Edwards et Vavasseur* (Paris, 1842).

Les soins donnés à cette édition ont été appréciés ainsi qu'il suit par MM. Milne Edwards et Vavasseur.

« Dans les éditions précédentes de ce livre, nous n'avions qu'à corriger la rédaction de quelques formules, et à ajouter un petit nombre de prescriptions nouvelles; mais pour donner à cette quatrième édition toute l'utilité qu'on est en droit d'exiger, il fallait y apporter des modifications plus considérables. En effet, l'emploi obligatoire des nouveaux poids et mesures, dans les prescriptions pharmaceutiques nécessitait un remaniement de tout l'ouvrage, et les changements survenus depuis quelques années dans la pratique médicale de plusieurs hôpitaux les plus suivis rendaient désirable une révision complète de toutes les formules puisées à cette source. Des occupations d'un autre genre nous mettant dans l'impossibilité de nous livrer nous-mêmes à ce travail long et minutieux, nous avons cru devoir en charger quelque jeune médecin dont le talent et l'exactitude nous seraient connus. M. le docteur Mialhe réunissait ces conditions, et sa position, comme pharmacien en chef de l'Hôpital Saint-Antoine, le mettait à même de se procurer facilement les documents dont il aurait besoin. Nous nous sommes donc reposés sur lui du soin de maintenir notre Formulaire au niveau de la science, et le zèle avec lequel il s'est acquitté de cette tâche nous fait un devoir de lui en témoigner ici toute notre reconnaissance.

12. *Quelques remarques sur le safran de mars apéritif et sa préparation.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1842.)

M. Mialhe a fait un grand nombre d'essais analytiques de divers échantillons de safran de mars et n'en a rencontré aucun qui pût être considéré comme un mélange de carbonate et d'hydrate de peroxyde de fer. Tous les échantillons analysés contenaient une proportion très-marquée de carbonate de protoxyde.

Loin de rejeter cette espèce de safran, il conviendrait plutôt de le rechercher, attendu qu'il est plus soluble dans les acides des premières voies que celui qui est entièrement constitué par le peroxyde.

13. *Règles générales sur l'absorption des médicaments et des poisons.*

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1842.)

Il résulte des recherches de l'auteur que la plupart des substances introduites dans l'économie animale agissent chimiquement sur le sérum du sang, soit immédiatement, soit médiatement : les unes coagulent l'albumine que cette humeur renferme, les autres, au contraire, la fluidifient. Coagulants.

Dans la première classe, les *coagulants* se trouvent tous les astringents ou hémostatiques : ainsi, la plupart des acides minéraux, un grand nombre de sels métalliques, le tannin, la créosote, l'alcool phénylique, etc.

La seconde classe, les *fluidifiants*, renferme tous les agents véritablement diurétiques, ainsi, les oxydes alcalins et leurs carbonates, l'ammoniaque et ses sels, les iodures, sulfures et chlorures alcalins, et autres composés à base alcaline, etc. Fluidifiants.

Un fait digne de remarque, et que l'auteur croit fertile en applications thérapeutiques, c'est que certains agents, coagulants au moment de leur administration, rentrent dans la classe des fluidifiants en se

dissolvant dans les humeurs vitales ; tel est le sublimé corrosif qui, de coagulant, devient fluidifiant, en se combinant avec les chlorures alcalins de l'économie ; tandis que d'autres, qui n'exercent aucune action sur le sérum du sang au moment de leur absorption, acquièrent des propriétés coagulantes en se diluant dans le torrent circulatoire, tel est l'alun alors qu'il est administré à haute dose.

Les remarques de l'auteur au sujet des véritables diurétiques, c'est-à-dire les diurétiques alcalins, ont servi de base aux recherches chimiques de Golding Bird, sur les diurétiques chimiques ou *dépurants rénaux*, recherches que ce dernier considère comme *pouvant figurer sans blâme dans son ouvrage :* (De l'urine et des dépôts urinaires).

14. *Quelques réflexions sur l'action du sulfate de quinine dans l'économie animale.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1842.)

M. Mialhe pense, avec Giacomini, que le sulfate de quinine, loin d'être un médicament tonique, est au contraire un médicament doué d'une action hyposthénisante des plus marquées, qu'il faut combattre par les excitants diffusibles et en particulier par l'alcool.

Les recherches si intéressantes de M. Briquet, sur l'action médicale de ce précieux agent thérapeutique, confirment cette manière de voir.

15. *Proto-azotate de mercure liquide pour cautérisation.*

(*Journal des connaissances médicales*, 1843.)

La salivation est assez souvent le résultat de cautérisations pratiquées avec le deuto-azotate acide de mercure, qui se transforme en sublimé par les chlorures alcalins de l'économie ; pour remédier à ce danger, M. Mialhe a donné la formule d'un proto-azotate mercuriel liquide, dont l'emploi même longtemps continué ne saurait amener le ptyalisme.

16. *Considérations sur les procédés de préparation des sirops de sucs acides.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843.)

Cette note a été publiée à l'occasion d'un travail de Leroy, pharmacien à Bruxelles, (inséré dans le *Journal de chimie médicale*) relatif à la préparation des sirops de sucs acides, travail qu'on peut résumer ainsi :

1° Les sirops de sucs acides n'ont pas besoin d'une aussi forte proportion de sucre que les autres ;

2° Ces sirops, contrairement à ce qui est classiquement recommandé, doivent être préparés à l'aide d'une légère ébullition, destinée à transformer complétement le sucre de canne en sucre interverti, sucre qui est susceptible de rester en dissolution dans un sirop peu cuit, mais non dans un sirop concentré, en ce cas il se transforme en glycose et se dépose en cristaux mamelonnés ;

3° Les sirops de sucs acides préparés avec une proportion de suc plus grande que celle qui est recommandée dans le *Codex*, ont une odeur et une saveur de fruit plus agréables que ceux qui sont obtenus avec un excès de sucre et sont susceptibles d'une parfaite conservation.

L'auteur, dans cette note, donne le plus complet assentiment aux conclusions de l'habile pharmacien de Bruxelles; il est arrivé aux mêmes résultats que lui en soumettant à un examen analytique comparatif les sirops de sucs acides obtenus par le procédé du *Codex*, et ceux qui sont préparés par un fabricant de Paris, qui jouit d'une réputation justement méritée.

En établissant les formules des sirops de sucs acides, les rédacteurs du nouveau *Codex* ont tenu compte de ces indications.

17. *Note sur un proto-iodure de mercure basique et sur la nécessité de faire subir au proto-iodure de mercure du* Codex *des lavages alcooliques afin de le débarrasser du bi-iodure qu'il renferme constamment.*

(*Journal de pharmacie*, 1843.)

Dans cette note, l'auteur démontre qu'il existe dans les pharmacies deux variétés d'iodure mercureux : l'un, jaune verdâtre, est le proto-iodure neutre ; l'autre, d'un vert foncé, est l'iodure mercureux basique, renfermant jusqu'à 8 pour 100 de mercure en excès. L'iodure jaune est le seul qu'il convient d'employer, mais comme il peut contenir des proportions très-marquées de bi-iodure, ce qui l'a fait considérer longtemps comme beaucoup plus actif qu'il ne l'est en réalité, M. Mialhe recommande de ne l'employer qu'après lui avoir fait subir un lavage alcoolique. Cette recommandation a été inscrite au nouveau *Codex*.

18. *Action de l'acide cyanhydrique et des cyanures alcalins sur les protosels de mercure en général, et sur le calomel en particulier.*

(*Journal de pharmacie*, 1843.)

A la suite d'un empoisonnement qui s'est produit à Montpellier après l'administration d'une potion contenant du calomel et de l'eau de laurier-cerise, M. Mialhe a été conduit à démontrer que l'intoxication ne pouvait être entièrement attribuée à l'acide prussique de l'eau de laurier-cerise, mais qu'elle était également due aux sels solubles de mercure (bichlorure et bicyanure) auxquels les deux corps précités donnent naissance. En effet, il résulte du contact de l'acide prussique et du calomel une réaction qui engendre du bichlorure de mercure, du bicyanure de mercure, de l'acide chlorhydrique, de l'acide cyanhydrique et du mercure métallique. De plus, l'acide prussique transforme également en partie en cyanure les deutosels de mercure. Il faut donc éviter dans la pratique médicale la réunion des composés mercuriels avec l'acide prussique.

19. *Note sur le citrate de fer.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843.)

A l'époque de la publication de cette note il existait dans le commerce de la droguerie deux espèces de citrate de fer parfaitement distinctes, l'une d'elles, obtenue à l'aide d'un procédé inséré dans le *Journal de chimie médicale*, se présente sous la forme d'écailles d'un beau rouge rutilant, se dissolvant complétement dans l'eau, mais lentement; d'une saveur acide, astringente et même un peu styptique. La seconde espèce, dont la préparation était tenue cachée par son auteur, diffère totalement de la précédente; elle est d'un rouge verdâtre foncé, se dissout incomparablement plus vite dans l'eau, et sa dissolution, au lieu d'être d'un rouge jaunâtre, est d'un rouge tirant sur le jaune; enfin sa saveur est plutôt un peu alcaline que ferrugineuse.

M. Mialhe, ayant analysé ce citrate, découvrit que c'est une sorte de sel double renfermant, outre le sel ferrique, une certaine quantité de base alcaline, soude ou ammoniaque, qui en modifie profondément les propriétés chimiques et organoleptiques ; et il en fit connaître le mode de préparation. Le citrate de fer ammoniacal est le seul citrate ferrique inscrit au nouveau *Codex*.

20. *Sur la différence d'action des semences de ricin et de leur huile.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843.)

L'auteur conclut de ses recherches :

1° Que l'huile de ricin n'est pas purgative par elle-même, comme on l'avait avancé ; qu'elle doit cette propriété à une matière oléo-résineuse découverte par Soubeiran ;

2° Que ce principe oléo-résineux n'existe qu'en proportion très-faible dans l'huile de ricin, tandis qu'il existe en totalité dans l'émulsion de ses semences ;

3° Que les ricins de France, comme les ricins d'Amérique, renferment une grande proportion de matière âcre éméto-cathartique.

qui est propre à beaucoup de plantes de la famille des euphorbiacées ;

4° Que l'émulsion de semences de ricin préparée avec seulement de 20 à 50 centigrammes de semences constitue l'un des purgatifs les plus agréables, mais comme il peut donner lieu au vomissement, il est préférable de ne pas en faire usage.

21. *Formule avantageuse pour employer la magnésie calcinée comme purgatif.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843.)

Cette formule modifiée depuis par l'auteur, par suite d'une remarque de M. Gobley relative à l'hydratation de la magnésie, a été insérée au nouveau *Codex*.

22. *Note sur la préparation des pilules de sulfate acide de quinine.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843.)

M. Mialhe démontre dans cette note que pour pouvoir toujours compter sur l'action thérapeutique du sulfate de quinine, administré sous la forme pilulaire, il est indispensable de l'aciduler, c'est-à-dire de le rendre soluble, comme on est dans l'habitude de le faire quand on l'administre en potion, autrement on s'expose à ce qu'une partie de ce précieux agent médicamenteux échappe à l'absorption.

23. *Moyen d'obtenir l'iodure de fer neutre à l'état solide.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843.)

Pour préparer cet iodure, l'ancien *Codex* recommande d'évaporer rapidement la dissolution d'iodure ferreux jusqu'à siccité ; on obtient par ce moyen un iodure de fer en *masse brune, déliquescente :* c'est un iodure ioduré, renfermant de l'iode libre, iode qui lui communique des propriétés irritantes dont l'iodure neutre est tout à fait dépourvu; tandis que par le procédé de l'auteur (inséré dans le nouveau *Codex*), on obtient un iodure d'un vert foncé parfaitement neutre, totalement exempt d'iode libre.

24. *Recherches chimiques, physiologiques et thérapeutiques sur le fer et ses composés.*

(Mémoire lu à la Société de pharmacie en 1843.)

M. Mialhe démontre dans ce Mémoire que toutes les préparations ferrugineuses, susceptibles d'être décomposées par les alcalis du sang, peuvent être avantageusement employées dans le traitement des maladies qui réclament l'usage du fer, tandis que les préparations ferrugineuses, non susceptibles d'être décomposées par les alcalis du sang, ne peuvent être d'aucune utilité pour l'économie, qui les rejette dans ses émonctoires : les cyanoferrures alcalins sont dans ce cas.

25. *Considérations chimiques et thérapeutiques sur les différentes espèces de magnésie calcinée employées en médecine.*

(*Journal des connaissances médicales*, 1844.)

Il existe au moins trois variétés bien distinctes de magnésie calcinée, qui toutes trois nécessitent une attention spéciale de la part des praticiens, leurs propriétés organoleptiques étant tout à fait dissemblables.

1° *Magnésie calcinée officinale* (magnésie caustique). — Elle provient de la calcination ménagée du carbonate de magnésie officinal. Elle est légère, très-soluble dans les acides ; délayée dans l'eau ; elle ne s'y gonfle pas d'abord, mais peu après elle s'humecte, augmente de volume, et solidifie le mélange après vingt-quatre heures de contact.

2° *Magnésie hydratée ou éteinte.* — Cette variété renferme toujours une certaine quantité d'eau qu'elle a dû absorber à l'air. C'est un véritable hydrate ; aussi ne possède-t-elle plus la propriété de se solidifier lorsqu'on la met dans l'eau. M. Mialhe prouve, par des expériences, que la magnésie calcinée absorbe incomparablement mieux l'humidité de l'atmosphère que l'acide carbonique. Aussi la magnésie longtemps conservée à l'air fait-elle à peine

effervescence avec les acides, tandis qu'elle contient beaucoup d'eau d'hydratation.

3° *Magnésie calcinée de Henry* (oxyde pyro-magnésique). — Cette troisième variété d'oxyde magnésien jouit d'un grand nombre de propriétés physiques et chimiques spéciales : entre autres, elle est lourde, en grains serrés, et ne possède pas la faculté d'absorber l'eau qu'on met en contact avec elle ; elle est de plus difficilement soluble dans les acides. Elle a été obtenue par une calcination *outrée* à laquelle on doit rapporter ces nouvelles propriétés. Les deux autres variétés solidifient le baume de copahu, ce que ne fait pas celle-ci (1).

Pour l'usage médical, on devrait le plus souvent avoir recours à la magnésie hydratée qui ne happe pas à la langue et qui, dans l'estomac, n'absorbe pas d'eau, ce qui prévient le ténesme gastrique que les malades éprouvent avec la magnésie officinale. Quant à la magnésie de Henry, on ne doit l'employer que pour obtenir un effet purgatif ; elle fatigue moins l'estomac que les autres variétés d'oxyde magnésique.

26. *Coup d'œil sur l'acide azotique considéré comme agent d'oxygénation suivi de quelques recherches sur l'emploi de cet acide comme réactif de l'iode.*

(*Journal des connaissances médicales*, 1844.)

Les expériences relatées dans ce travail ont conduit M. Mialhe à ces conclusions :

1° Que, conformément à l'opinion de Gay-Lussac et contrairement aux assertions de M. Millon, l'acide azotique concentré chimiquement pur peut attaquer les métaux ;

(1) Les recherches, publiées dans ces derniers temps par M. Roussin, sur les *Causes de la solidification du baume de copahu par la chaux et la magnésie*, donnent la clef de cette anomalie; elles nous apprennent que la résine de copahu ne se combine à ces deux bases qu'autant que celles-ci sont unies avec une certaine quantité d'eau. Or, la magnésie de Henry, n'ayant pas la propriété d'absorber l'eau, doit, pour cette raison, être inapte à opérer cette solidification.

2° Que l'acide azotique faible n'a point d'action sur les métaux, mais qu'il devient actif par la présence d'une petite quantité d'acide azoteux, ainsi que M. Millon l'a démontré, et ainsi que M. Mialhe l'avait dit avant lui, contrairement à l'opinion de Gay-Lussac;

3° Que l'acide azoteux, produit pendant l'oxydation des métaux, concourt comme l'acide azotique à oxyder le métal, comme le dit M. Millon; mais seulement l'oxydation est directe et non consécutive à la formation d'un azotite, comme le veut ce dernier chimiste;

4° Qu'il serait avantageux d'utiliser les produits gazeux oxygénés résultant de l'action de l'acide azotique sur les métaux en les recevant dans de l'acide azotique convenablement refroidi, afin d'augmenter son pouvoir oxygénant. (Cette indication est actuellement en pratique à Rouen.)

5° Enfin, que l'acide azotique le plus propre à déceler de très-faibles quantités d'iode est celui qui contient une certaine quantité d'acide azoteux, c'est-à-dire l'acide azotique-azoteux.

27. *Nouvelle théorie du diabète sucré ou glycosurie.*

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences* et *Annales de chimie et de physique*, 1844.)

Le sucre de canne n'est pas assimilable ou du moins destructible dans l'économie, s'il n'est devenu sucre de raisin ou glycose, et celui-ci ne peut être détruit s'il n'a été d'abord transformé par les alcalis du sang en de nouveaux produits qui seuls sont destructibles. De ces faits, que M. Mialhe a établis, il résulte que le diabète n'est pas dû à la transformation outrée des matières amylacées en sucre, mais bien à un vice d'assimilation dépendant de la diminution d'alcalinité des humeurs, sous l'influence d'une cause quelconque. Alors la glycose ne subit plus de transformation par les alcalis et passe dans toute l'économie, qui la rejette comme un produit nuisible.

Il ne faut donc plus traiter exclusivement les diabétiques par une alimentation animalisée, mais bien par une médication alcaline et sudorifique.

28. *Relation d'un cas de guérison de diabète à l'aide d'un traitement alcalin.*

En collaboration avec M. le docteur Contour.

(*Bulletin des séances de l'Académie de médecine*, 1844.)

29. *Note sur l'emploi de la potasse caustique pour reconnaître la présence du sucre dans les urines.*

(*Bulletin des séances de l'Académie de médecine*, 1844.)

Quand on fait bouillir une dissolution incolore de glycose avec de la potasse caustique, on obtient une liqueur très-colorée par la formation de l'ulmine et d'autres produits, d'autant plus brune qu'elle contient plus de sucre d'amidon ou glycose. L'urine des diabétiques donne la même coloration sous la même influence. L'auteur propose donc comme réactif des urines diabétiques une dissolution de potasse caustique mise en ébullition avec l'urine à essayer. Ayant fait quelques expériences préliminaires sur la coloration plus ou moins forte qu'on obtient avec telle ou telle quantité de glycose, il a pu former ainsi une espèce de saccharimètre, à la portée de tout le monde, qui permet de juger d'une manière suffisante de la proportion de sucre que peut contenir une semblable urine.

30. *Traité de l'art de formuler, ou notions de pharmacologie appliquée à la médecine.* (Paris, 1845.)

Le but de M. Mialhe dans cet ouvrage a été de tracer des règles qui président à l'absorption des médicaments dans le sein de l'économie, en tenant compte des réactions chimiques qui peuvent s'y produire, et, partant de ces données, d'établir des formules rationnelles pour les préparations pharmaceutiques (1).

(1) Ce livre a été réimprimé à Bruxelles et traduit en allemand, à Breslau, par le docteur Biefel.

31. *De l'emploi de l'oxalate d'alumine dans la fabrication du sucre de canne et de betterave.*

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1846.)

L'oxalate d'alumine a la propriété de précipiter, à l'état d'oxalate insoluble, la chaux, qui est si nuisible pendant la manipulation des liqueurs sucrées; de plus, il met en liberté de l'hydrate d'alumine, qui en se précipitant entraîne la matière colorante : l'oxalate aluminique pourrait donc être avantageusement employé dans la fabrication des sucres, s'il était possible de trouver le moyen de se procurer de l'acide oxalique à bas prix.

32. *Mémoire sur la digestion et l'assimilation des matières amyloïdes et sucrées.*

(Mémoire lu à l'Académie des sciences, le 31 mars 1845. — *Gazette médicale*, 1846.)

M. Mialhe démontre dans ce Mémoire que les substances hydrocarbonées de la famille des matières amyloïdes ou celluleuses ne peuvent éprouver le phénomène de l'assimilation, ou pour mieux dire de la combustion physiologique, qu'autant qu'elles sont *immédiatement* décomposables par les alcalis du sang, comme la glycose, la dextrine et le sucre de lait; ou *médiatement*, comme le sucre de canne, la cellulose et l'amidon qui doivent préalablement être transformés dans l'économie animale : le sucre de canne en glycose, la cellulose et l'amidon en dextrine et glycose, etc.; tandis que les matières hydrocarbonées qui ne sont ni fermentescibles ni décomposables par les acides faibles ou les alcalis étendus, telles que la cellulose fortement agrégée, le ligneux et la mannite, échappent nécessairement chez l'homme à l'action digestive et assimilatrice, ou pour mieux dire, aux réactions chimiques intraviscérales qui président au grand acte de la nutrition.

La gomme devait échapper aussi à l'oxydation vitale, puisqu'elle résiste aux ferments, acides et alcalis. C'est ce que M. Boussingault

a parfaitement prouvé, il y a quelque temps, en faisant voir que sur 100 parties de gomme avalée, il en sortait 97 par les excrétions.

Découverte de la diastase animale.

Les matières amyloïdes, pour devenir absorbables, doivent forcément éprouver la transformation glycosique, et M. Mialhe a découvert que cette transformation est due à l'action des fluides salivaires par l'intervention d'un ferment, qu'il a isolé et qu'il a nommé *diastase animale*, à cause de son analogie ou identité avec la diastase végétale.

En résumé, il résulte de ces travaux que :

Dans tous les animaux sans exception, la saccharification des matières féculentes se fait sous l'influence de la diastase qui existe à l'état normal dans le liquide sécrété par les glandes salivaires et par la glande pancréatique. Cette transformation des amylacés en glycose par la diastase animale, bien loin d'être un fait pathologique, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'alors, est un fait physiologique et nécessaire; car, sans cette transformation, les matières féculentes cesseraient d'être alimentaires, puisqu'elles ne sont pas absorbables et qu'elles ne le deviennent qu'après avoir subi l'action de la diastase.

La glycose doit, pour éprouver le phénomène de la combustion organique, être transformée par les alcalis du sang en de nouveaux produits dont les principaux sont, selon toute probabilité, l'acide kaliglycosique, l'acide formique et l'ulmine.

Si l'alcalinité du sang ne suffit pas pour la transformation de la matière sucrée (le sang étant devenu trop peu alcalin), cette transformation ne peut avoir lieu, le sucre devient un corps étranger dans l'économie, et comme tel, il est rejeté par les glandes rénales : c'est le cas du diabète ou glycosurie.

Rapport de l'Académie des sciences, le 23 mars 1846, par une Commission composée de MM. Magendie, Flourens, Milne Edwards *et* Payen, *rapporteur.*

Approbation de l'Académie des sciences.

« Les faits nombreux et exacts que ce Mémoire renferme, et la découverte de la diastase animale dans la salive humaine, paraissent à votre Commission d'une assez grande importance pour lui mériter l'approbation de l'Académie; la Commission aurait même proposé d'accorder l'insertion dans le *Recueil*

des savants étrangers, si elle n'avait appris que ce mémoire doit être prochainement imprimé.

» La Commission propose en outre à l'Académie d'engager M. Mialhe à poursuivre ses recherches expérimentales sur la théorie et le traitement du diabète sucré. »

33. *Mémoire sur la digestion et l'assimilation des matières albuminoïdes.*

(Lu à l'Académie des sciences, le 3 août 1846. — *Union médicale*, 1847.)

Dans ce travail, M. Mialhe étudie le rôle chimico-physiologique du suc gastrique dans la digestion et l'assimilation des matières alimentaires albuminoïdes.

Pour éclairer ce sujet, il a cherché à résoudre les questions suivantes :

1° Quelle est la composition du suc gastrique?

2° Existe-t-il un ou plusieurs ferments? Quelle différence présentent la pepsine, la chymosine, la gastérase et la diastase?

3° Quel est le rôle des acides?

4° Quel est le rôle des ferments?

Il résulte de ses recherches :

Que dans les liquides digestifs des animaux, il existe actuellement bien connus deux principes organiques actifs dans la digestion : la diastase et la pepsine; Ferments digestifs.

Que la chymosine, la gastérase et la pepsine, jouissant de propriétés semblables, doivent être considérées toutes trois comme un seul et même composé chimique, composé auquel il convient de conserver le nom de pepsine;

Que la transformation physiologique de l'amidon est uniquement opérée par la diastase, et que la transformation de la viande et de ses congénères est uniquement effectuée par la pepsine;

Que les fluides diastasiques sécrétés par les glandes salivaires et par la glande pancréatique, en présence des acides, n'acquièrent pas la propriété de digérer la viande; et que le suc gastrique rendu légèrement alcalin ne devient apte à transformer l'amidon en dextrine et en glycose qu'autant qu'il renferme, en même temps que la pepsine, une

certaine quantité de diastase salivaire, car la pepsine alcalisée ne joue jamais le rôle de la diastase.

Le rôle des acides contenus dans le suc gastrique est de faciliter la dissolution des matières alimentaires qui ne sont pas naturellement solubles dans l'eau.

Les expériences que l'auteur a faites à ce sujet lui ont démontré que dans la digestion de la fibrine, gluten, albumine, caséum, l'action de l'acide est une action purement efficiente ou prédisposante, et que les acides agissent, à l'égard des aliments albumineux, comme la chaleur ou le broyage à l'égard des matières alimentaires féculentes; quant au rôle de la pepsine ou ferment gastrique, il est là pour transformer les albumineux en un nouveau produit assimilable, l'albuminose. Donc :

Le suc gastrique se composant de deux agents principaux, acide et ferment, l'acide n'est propre qu'à gonfler, hydrater, préparer les matières.

C'est le ferment, la pepsine, qui opère uniquement la transformation des matières albumineuses; tandis que la diastase fournie par les glandes salivaires et par la glande pancréatique, et complétement distincte de la pepsine, opère uniquement la transformation des matières amyloïdes.

La chymification se trouve, par les expériences contenues dans ce Mémoire, rétablie dans son rôle de phénomène indispensable à la digestion préparatoire.

Découverte de l'albuminose.

Le produit ultime de la transformation des matières albuminoïdes est l'*albuminose*, corps qui est, comme la glycose, seul propre à l'assimilation et à la nutrition.

Sous l'influence de deux ferments, la diastase et la pepsine, les animaux peuvent digérer simultanément les aliments féculents et les aliments albumineux (1), et dans cette double digestion, les phéno-

(1) Des doutes ayant été élevés, des négations ayant été émises relativement au pouvoir qu'aurait la salive de continuer son action, *dans l'estomac*, sur les matières alimentaires amyloïdes avec lesquelles elle arrive mélangée, M. le professeur Longet a pris la peine de vérifier les recherches de M. Mialhe, et il les a confirmées : LONGET, *Nouvelles recherches relatives à l'action du suc gastrique sur les matières albuminoïdes* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. III, 1855, et *Traité de physiologie*, t. I, p. 174).

mènes chimico-physiologiques se réduisent à trois temps principaux:

1er temps : Désagrégation et hydratation.

2e temps : Production d'une matière transitoire, chyme pour les aliments albumineux, dextrine pour les aliments amylacés.

3e temps : Transformation de cette matière en deux substances éminemment solubles, transmissibles à travers toute l'économie, propres à l'assimilation et à la nutrition, dont l'une, produit final des matières albuminoïdes, est l'albuminose, et l'autre, produit final des matières amyloïdes, est la glycose.

La digestion n'est donc pas la simple dissolution des aliments.

34. *Considérations chimico-thérapeutiques sur les alcalins.*

(*Union médicale*, 1847.)

L'auteur établit dans ce travail :

1° Que la plus grande partie des humeurs de l'économie étant normalement alcalines, l'abus des alcalins ne peut entraîner rapidement des accidents d'une grande gravité, puisqu'ils ne changent pas la nature du milieu dans lequel s'opèrent les mutations chimiques qui se passent continuellement en nous ;

2° Que cet état d'alcalinité normal chez les animaux les différencie des végétaux dont la constitution est naturellement acide. Cette alcalinité des humeurs est nécessaire à la combustion physiologique des substances hydrocarbonées amyloïdes, et un excès d'alcali est plutôt avantageux que nuisible à l'accomplissement de cette réaction essentielle ;

3° Que l'emploi des alcalins, efficace le plus souvent, ne peut être dangereux que pour ceux dont les humeurs vitales en sont déjà sursaturées.

35. *Note sur le traitement arabique contre la syphilis.*

(*Union médicale*, 1847.)

La base de ce traitement est constituée par des pilules dans la préparation desquelles entre une proportion énorme de sublimé corrosif

et de mercure coulant ; comme ces pilules ne produisent jamais sur l'économie animale une action en rapport avec la quantité de bichlorure de mercure qu'elles sont censées contenir, M. Mialhe a eu l'idée de rechercher quelle est leur véritable constitution et il s'est assuré par l'analyse que sous l'influence d'un excès de mercure tout le sublimé qui entre dans leur composition est transformé en calomel.

D'où il a conclu que : comme traitement mercuriel, le traitement arabique n'a rien de spécial, et qu'il n'est pas exact de croire que ces pilules renferment un composé mercuriel nouveau, jouissant de propriétés antisyphilitiques par excellence.

36. *Réflexions chimico-thérapeutiques sur le composé de chlore, d'iode et de mercure désigné sous le nom d'iodhydragyrite de chlorure de mercure.*

(*Union médicale*, 1847.)

L'auteur prouve que ce composé mercuriel, expérimenté par M. Rochard, n'est pas un composé nouveau ; qu'il est formé par deux bisels mercuriels (bichlorure et bi-iodure) unis au protochlorure de mercure, et, partant que ce mélange mercuriel ne saurait être doué de propriétés thérapeutiques spéciales. — C'est ce que l'observation clinique a confirmé.

37. *Précis d'analyse qualitative des urines.*

(*Union médicale*, 1847.)

L'examen des urines ayant une grande importance clinique, M. Mialhe a publié, pour les médecins, des renseignement propres à les aider dans leurs investigations à ce sujet.

Il faut d'abord tenir compte de la couleur de l'urine à l'état normal ou à l'état pathologique. Il y a coloration outrée dans les maladies inflammatoires, et souvent décoloration dans le diabète, l'albuminurie, la polydipsie. L'odeur, la saveur et la densité doivent être prises en considération.

Viennent ensuite les propriétés chimiques de l'urine. L'urée qu'elle contient peut y être en abondance ou en très-petite quantité; de même pour l'acide urique. L'albumine peut y être facilement démontrée par l'acide azotique, ainsi que l'albuminose par le tannin. Le sang, le sperme sont reconnus au microscope, les matières colorantes de la bile par l'acide nitrique, le pus par le microscope ou l'ammoniaque. Le sucre qu'on y rencontre dans les cas d'affection diabétique est constaté dans l'urine par la potasse caustique en ébullition avec cette dernière.

38. *Recherches chimico-thérapeutiques sur le citrate de magnésie.*

(*Union médicale*, 1847.)

Ce sel, lorsqu'il est avec excès d'acide, n'offrant pas la saveur amère des sels magnésiens, a permis à l'auteur de préparer une limonade spéciale constituant un purgatif des plus agréables. Le citrate de magnésie purge par deux effets. Il tient le milieu entre l'action des sels magnésiens neutres et l'action de la magnésie libre ou carbonatée.

39. *Analyse des eaux minérales de la Païla, du Tigre, et du Templado, île de Cuba.*

(*Union médicale*, 1847.)

Il résulte des recherches de l'auteur que les trois eaux minérales de *San Diego de los Banos*, connues dans le pays sous les noms d'eaux de la *Païla*, du *Tigre* et du *Templado*, appartiennent à la classe des eaux salines sulfatées, et qu'elles offrent un rapport des plus intimes avec l'eau de Contrexeville (France), de Louèche (Suisse) et de Luques (Italie).

40. *Note sur la non-identité d'action thérapeutique des différents médicaments astringents fournis par le règne végétal.*

(*Union médicale*, 1847.)

On avait cru remarquer que les propriétés astringentes du tannin, du cachou, du kino, etc., étaient plus douces que celles du tannin

de la noix de galle. M. Mialhe s'est assuré que cette différence est réelle, car les tannins du cachou, du kino, etc., n'agissent pas aussi fortement sur l'albumine que celui de la noix de galle et cependant leur action astrictive est pour le moins aussi marquée.

41. *Remarques sur les collyres astringents.*

(*Union médicale*, 1847.)

Ces remarques ont pour but d'établir qu'il ne faut associer aucun mucilage avec les astringents dans les collyres, car la matière astringente est précipitée avec la gomme du mucilage, ce qui enlève au collyre presque toute son efficacité.

41 *bis. Coup d'œil sur les vésicants en général et sur les cantharides en particulier, suivi d'une nouvelle formule d'un emplâtre épispastique camphré très-actif.*

(*Union médicale*, 1847.)

La cantharide est le plus actif des vésicants. Mais elle a le grave inconvénient de déterminer un effet dynamique redoutable par suite de l'absorption de son principe actif, la cantharidine. Il faut donc autant que possible éviter que cette absorption ne puisse avoir lieu. L'expérience a appris à M. Mialhe qu'on arrive à ce résultat en ayant recours aux préparations cantharidées les plus promptement actives et en ne les laissant en contact avec la peau que le temps strictement nécessaire pour donner lieu au soulèvement d'épiderme caractérisé par de petites bulles contenant de la sérosité.

42. *Un mot sur la préparation de l'iodure de plomb et sur la valeur thérapeutique de ce composé.*

(*Union médicale*, 1847.)

Si l'iodure de plomb se montre quelquefois infidèle, cela tient, d'après l'auteur, d'une part à la différence de composition chimique

des liquides vivants avec lesquels il est mis en contact, son action ayant lieu en raison directe de la proportion de chlorure contenu dans ces liquides ; et d'autre part à la différence de composition chimique de l'iodure de plomb lui-même.

En effet, il contient souvent une proportion notable d'oxyde de plomb qui le rend moins actif; lorsqu'on a affaire à un tel iodure, il est convenable de le purifier avant de l'employer.

43. *Analyse de l'eau de Rieumajou (Aveyron).*

En collaboration avec M. le docteur L. Figuier.

(*Journal de pharmacie*, 1847.)

Cette eau fait partie du groupe des eaux acidulées ferrugineuses froides.

44. *Le chlore peut-il être considéré comme contre-poison des alcalis organiques? A propos d'un mémoire de M. Flandin ayant pour titre : De l'empoisonnement par les végétaux, ou leurs principes immédiats en général, par l'opium et par la morphine en particulier.*

(*Union médicale*, 1847.)

M. Mialhe prouve dans cette note : 1° Que contrairement à l'opinion de M. Flandin, le chlore ne saurait être employé comme antidote des alcalis organiques, parce que, appartenant à la classe des corps qui coagulent l'albumine, il s'unirait plus facilement aux bases alcalines inorganiques contenues dans le sérum du sang qu'aux bases organiques qu'on voudrait détruire, ces dernières étant moins électropositives que les premières ;

2° Qu'il est inexact de croire avec M. Flandin que l'ingestion des acides faibles, en réagissant sur les chlorures alcalins de l'économie, peut donner lieu à un dégagement de chlore : tous les chimistes savent que les acides faibles n'ont aucune action sur ces chlorures et que, dans le cas où une action serait possible, ce serait de l'acide chlorhydrique et non du chlore qui prendrait naissance.

45. *Note sur l'action topique du chloroforme et sur un moyen propre à faire connaître sa pureté.*

(*Union médicale*, 1847.)

Le chloroforme pur, appliqué sur la peau, donne lieu à une rougeur manifeste non suivie de cautérisation phlycténoïde, tandis qu'il acquiert des propriétés caustiques lorsqu'il est mélangé avec une très-faible proportion d'alcool absolu.

Pour éviter cet inconvénient, il est donc indispensable de l'employer exempt d'alcool. On reconnaîtra sa pureté en en faisant tomber quelques gouttes dans l'eau : s'il est pur, il reste limpide et transparent en se précipitant au fond de ce liquide ; il devient au contraire opalin et laiteux s'il contient de l'alcool.

46. *Note sur le tartrate de potasse et de fer.*

(*Union médicale*, 1848.)

Dans cette note, M. Mialhe démontre par des faits cliniques :

1° Que le tartrate ferrico-potassique est doué au plus haut degré des vertus régénératrices des ferrugineux ;

2° Qu'il peut être administré longtemps à une dose énorme sans occasionner aucun dérangement dans les fonctions digestives ;

3° Que son ingestion longtemps continuée a pour effet de modifier la couleur du système pileux, ce qui confirme la théorie de M. Dumas sur l'excrétion du fer.

Si, comme on l'a prétendu, ce sel donne quelquefois la diarrhée, c'est qu'alors il n'est pas pur, c'est qu'il contient un excès de crème de tartre.

47. *Considérations chimico-thérapeutiques sur les acides.*

(*Union médicale*, 1848.)

Ces considérations ont conduit l'auteur aux conclusions suivantes :

L'excès des acides dans l'économie cause des accidents plus réels

et surtout plus prompts que l'excès des alcalis ; en décomposant l'alcalinité normale des humeurs, il entraîne le désordre des fonctions les plus importantes de la vie et donne naissance à des maladies graves : pyrosis, gravelle urique, goutte, scorbut, diabète, etc.

La médication acide est rarement utile et demande à être employée avec plus de discernement que la médication alcaline.

L'ingestion des acides libres est, toutes choses égales d'ailleurs, plus à craindre que l'ingestion des sels alcalins acides.

La suracidification des liquides vivants est due, soit à l'ingestion même des acides, soit à une alimentation trop exclusivement azotée, soit à un défaut de sécrétion de la sueur.

Si certains acides, ainsi que l'a démontré M. Wœhler, peuvent passer en nature dans les urines, si d'autres n'y arrivent jamais à l'état de liberté, c'est que les uns ont la propriété de ne point coaguler l'albumine du sérum du sang, les autres de la coaguler.

48. *Examen comparatif des principales eaux minérales salines d'Allemagne et de France, sous le rapport chimique et thérapeutique.*

En collaboration avec M. le docteur L. Figuier.

Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 23 mai 1848, *Journal de pharmacie,* 1848.

En étudiant l'effet thérapeutique des eaux de Bade, de Viesbaden, de Nauheim, de Hombourg, de Kissingen, de Soden, de Kreusnach, M. le professeur Trousseau fut conduit à conclure que l'action médicale de ces diverses eaux est à peu de chose près identique. Il essaya dès lors de les comparer à quelques eaux minérales d'une composition analogue que nous possédons en France, et il eut l'idée de remplacer l'usage des eaux minérales de l'autre côté du Rhin par celles que notre pays renferme, il confia à MM. Mialhe et Figuier le soin d'examiner comparativement ces diverses eaux et de vérifier, par l'analyse chimique, les prévisions qu'il avait conçues d'après l'observation médicale.

Or il résulte des comparaisons présentées dans le tableau qui

résume les analyses de ces deux chimistes que les eaux minérales de Balaruc, de Niederbronn et de Bourbonne (françaises) ressemblent entièrement, par la nature de leurs éléments minéralisateurs, aux eaux de Viesbaden, de Nauheim, de Hombourg, de Soden (allemandes). En outre, ces deux groupes généraux d'eaux minérales se rapprochent également de l'eau de la mer.

De sorte que si l'on composait des mélanges convenables d'eau de la mer avec de l'eau douce ou bien avec certaines de nos eaux salines françaises, on pourrait arriver à composer des bains qui reproduiraient d'une manière à peu près intégrale les bains de certaines eaux d'Allemagne, et il serait ainsi possible de s'affranchir de l'espèce de tribut que nous payons à une nation étrangère.

Les auteurs croient en outre qu'avec de l'eau de mer chauffée on obtiendrait un grand nombre des effets thérapeutiques propres aux sources minérales et thermales de l'Allemagne.

Les eaux mères des salines de France, qui sont très-riches en bromures, pourraient servir à la fabrication de ces bains artificiels.

Ces indications ont été mises en pratique dans quelques établissements thermaux.

49. *Formule pour la préparation du collodion.*

(*Bulletin de l'Académie de médecine* et *Union médicale,* 1848.)

Soubeiran et Foy n'ayant pu réussir à préparer du collodion en suivant à la lettre la formule indiquée par son inventeur, le professeur Malgaigne pria l'auteur de faire des recherches à ce sujet, et ce dernier après quelques essais parvint à en préparer : la formule qu'il en donna alors a servi de base à toutes celles qui ont été publiées depuis.

50. *Recherches théoriques et pratiques sur les purgatifs.*

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 11 avril 1848.)

(*Union médicale,* 1849.)

Dans ce mémoire, M. Mialhe a eu pour but de résoudre une partie

des difficultés qui naissent de l'emploi des purgatifs, de leur opportunité dans certains cas, de leur mode d'action tant physiologique que chimique, des phénomènes consécutifs de leur absorption, enfin de leur action générale ou dynamique

La purgation n'est pas toujours due à la même cause. Elle peut être produite par :

1° Les corps solubles et coagulants qui se combinent directement avec les tissus et les irritent fortement, comme le sublimé corrosif, l'huile de croton-tiglium ;

2° Les corps solubles et non coagulants qui agissent autant par endosmose que par sapidité, comme le citrate et le sulfate de magnésie, le sulfate et le phosphate de soude, le sel de Seignette, la manne ;

3° Les corps solubles et non coagulants qui n'agissent que par sapidité seule, en stimulant fortement la membrane muqueuse et la faisant sécréter sympathiquement, comme le colchique, la coloquinte ;

4° Les corps naturellement insolubles, mais susceptibles de devenir solubles dans le sein de l'économie par une réaction chimique quelconque ; lesquels sont absorbés et se comportent comme les classes précédentes, exemple : le calomel, les résines (aloès, gomme-gutte, scammonée, jalap), l'huile de ricin, la magnésie ;

5° Enfin, les corps insolubles qui, ne pouvant être modifiés ni absorbés par les humeurs vitales, n'agissent sur la muqueuse intestinale que par irritation mécanique, exemple : le charbon.

Résines. — De l'étude des résines, il résulte : 1° Que les purgatifs résineux portent spécialement leur action sur le gros intestin, comme on l'a toujours remarqué ; qu'ils se localisent ainsi en raison des sucs alcalins propres à leur dissolution et existant seulement à la partie inférieure du tube digestif ; 2° que les alcalis ne peuvent, par leur quantité bornée, saturer qu'une certaine masse de résine ; qu'ils ont, par conséquent, une limite d'action, ce qui explique comment une dose plus élevée de médicament résineux n'ajoute pas à l'intensité de leur effet ; 3° que l'association des acides aux corps résineux est, sinon nuisible, du moins inutile ; 4° que l'addition d'une certaine quantité d'alcali rend au contraire leur action plus énergique et plus

prompte, en leur permettant d'être absorbés en plus grande quantité ; 5° mais qu'il n'est pas toujours convenable de les alcaliser, parce qu'on doit éviter les nausées et les vomissements qui résultent alors de leur action, nausées qui ne se présentent généralement pas quand les résines sont administrées seules.

Résumé et corollaires. — Il résulte de ce Mémoire que les purgatifs agissent en raison de leur solubilité, de leurs propriétés coagulantes ou non coagulantes; en raison de l'endosmose, de la sapidité, des réactions chimiques secondaires qui ont lieu dans l'économie en présence des acides, des alcalis, des chlorures alcalins; enfin en raison d'une irritation locale toute mécanique de la part des substances insolubles.

D'après ces considérations, les purgatifs doivent être divisés en trois classes, suivant qu'ils ont :

1° Une action générale sur toute la longueur du tube digestif, tels que l'huile de croton, les matières salines, le calomel.

2° Une action localisée dans certains organes, tels que la magnésie dans l'estomac, les résines et les huiles dans les intestins.

3° En outre de l'effet évacuant, une action spéciale modificatrice de l'économie, tels que le calomel, la vératrine, etc.

Choix du purgatif. — Quand l'indication d'un purgatif se présente, le choix du médicament doit être basé sur l'effet plus ou moins prompt qu'il produira, sur l'action générale ou localisée qu'il exercera sur le tube intestinal, sur la modification secondaire qu'il imprimera à l'organisme.

Après avoir discuté le choix du purgatif pour l'état de santé ou pour divers états pathologiques, il sera nécessaire de tenir compte de l'influence de l'état anormal des humeurs vitales, de l'influence de la diète, de l'alimentation, car l'emploi du purgatif devra encore être basé sur ces données.

Influence de la proportion d'eau ingérée. — La proportion d'eau à ingérer n'est pas indifférente pendant l'administration des purgatifs. Il ne faut pas d'eau à la magnésie, qui doit se dissoudre dans l'estomac, ni au calomel. Les résines et les huiles, au contraire, nécessi-

tent une forte ingestion de liquide pour arriver promptement dans les intestins, où elles se dissolvent à l'aide des alcalis qu'elles y trouvent.

Association des purgatifs. — Ces associations, lorsqu'elles sont bien entendues, peuvent être des plus utiles. C'est ainsi que le jalap associé au calomel ajoute à son action et empêche la stagnation dans les intestins, stagnation qui, parfois, peut rendre le calomel dangereux.

Considérations générales. — La purgation, outre ses effets immédiats, concentre le sang, augmente la vitalité et excite les fonctions digestives appelées à réparer les pertes que l'économie vient de faire.

Comme base de traitement, l'abus de la purgation est moins à craindre que l'abus de la saignée.

51. *Mémoire sur cette question : Les matières insolubles peuvent-elles passer du canal intestinal dans le torrent circulatoire?*

(Lu à l'Académie de médecine, le 17 août 1848. Commissaires : MM. Chevalier, Jolly, Bérard et Soubeiran, rapporteur.)

Les matières insolubles ne sont point absorbables.

Contrairement à ce qu'a publié M. Œsterlen, l'auteur conclut de ses recherches que le passage des corps insolubles dans le torrent circulatoire est un fait impossible ;

Qu'un médicament ingéré dans les voies digestives ne peut avoir d'action sur l'économie qu'autant qu'il est soluble ou susceptible de le devenir par suite de réactions chimiques opérées dans le sein des organes ;

Que les corps solubles sont seuls aptes à éprouver le phénomène de l'absorption, et que le vieil axiome : *Corpora non agunt nisi soluta*, est une vérité non moins absolue en physiologie qu'en chimie générale.

Nota. — Un rapport favorable fut fait sur ce Mémoire à l'Académie de médecine en octobre 1848, l'approbation en fut ajournée, et l'on adjoignit un nouveau membre à la Commission; depuis lors aucune suite officielle n'a été

donnée à ce rapport. Toutefois, M. Mialhe espère que le jugement porté sur son travail par le nouveau membre de la Commission académique, le professeur P. Bérard, dans son *Cours de physiologie*, sera apprécié avec bienveillance par l'Académie :

» Ce Mémoire (celui de M. OEsterlen), dit cet éminent physiologiste, produisit certaine sensation, mais les résultats qu'il livrait à la publicité trouvèrent des incrédules et ensuite des contradicteurs. M. Mialhe (1) répéta les expériences de M. OEsterlen sur les animaux, en se mettant autant que possible dans les mêmes conditions : il n'a pu découvrir la moindre parcelle de charbon dans le sang. M. Lebert, dont l'habitude à manier le microscope est connue, examina avec le plus grand soin le contenu des vaisseaux, chez les animaux sacrifiés par M. Mialhe; les résultats furent négatifs.

» Une commission de l'Académie de médecine, chargée d'examiner le mémoire de M. Mialhe, répéta les expériences, et conclut, par l'organe de son rapporteur M. Soubeiran, que le charbon n'avait pas été absorbé. L'Académie désira de nouvelles recherches et m'adjoignit à la Commission : voilà où en sont les choses. Avant de travailler avec la Commission, j'ai entrepris, de concert avec MM. Cl. Bernard et Ch. Robin, des expériences qui ne confirment point celles de M. OEsterlen. Nous avons employé le noir de fumée dont les molécules, excessivement fines, n'offrent point les dispositions anguleuses des molécules de charbon de bois. Ni les veines mésaraïques, ni les vaisseaux lactés, ni les ganglions mésentériques, ne nous ont offert la moindre parcelle de charbon. La muqueuse intestinale offrait une teinte d'un noir foncé, qui eût pu faire croire qu'elle était pénétrée par le noir de fumée; mais il suffit d'un filet d'eau pour entraîner cette espèce de liniment, qui ne faisait point corps avec elle.

» Voici mon dernier mot sur cette question, en admettant que M. OEsterlen n'ait point été dupe d'une illusion, ou que d'autres expérimentateurs confirment les résultats du professeur de Dorpat, je ne verrai point là une absorption. Des molécules du volume énorme de 1/60 à 1/40 de ligne, ne peuvent pénétrer que mécaniquement, et en divisant les tissus qui n'ont point d'ouverture pour des corps de ce diamètre. Les molécules du charbon de bois sont excessivement anguleuses et acérées, comme le reconnaît M. OEsterlen; il n'y a rien d'impossible à ce qu'elles s'ouvrent un passage dans la substance molle des villosités. Lorsque des aiguilles avalées par inadvertance circulent et sortent par toutes les parties du corps, lorsque des morceaux de

(1) Le travail qu'il a communiqué à l'Académie de médecine, et que j'ai entre les mains, est encore inédit.

verre, un grain de plomb, voire même une balle, cheminent dans les grands espaces cellulaires, on n'appelle pas cela une absorption. »

P. Bérard, *Cours de physiologie*, t. II, p. 723 et 724 (1849).

52. *Nouvelles recherches sur la cause et le traitement du diabète sucré ou glycosurie.*

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 25 juillet 1848.)

Suivant M. Mialhe, l'affection diabétique reconnaît pour cause un vice d'assimilation, ou pour mieux dire de destruction du sucre, par défaut d'alcalinité suffisante dans l'économie animale.

Or les faits prouvent que les alcalis introduits dans le sang d'un diabétique ont pour résultats :

1° De faire cesser l'apparition du sucre dans les urines en augmentant la combustion physiologique de la glycose.

2° De rétablir la transparence des humeurs, qui, sous l'influence des acides, prennent une apparence laiteuse, et de rendre à la vision sa force et sa clarté.

3° De faciliter la dissolution de la matière verte du foie et la sécrétion de la bile ; en un mot, de reconstituer les milieux chimiques indispensables à la vie.

Des recherches ultérieures ont modifié les opinions de l'auteur, au sujet de l'étiologie du diabète, ainsi qu'on le verra plus loin, en lui démontrant que la cause première de l'affection diabétique ne réside pas dans une composition chimique anormale du sang, mais bien dans un trouble essentiellement nerveux, ainsi que le professe M. Cl. Bernard.

53. *Note sur les pilules de cynoglosse.*

(*Union médicale*, 1848.)

Cette note a pour but de mettre en doute que les pilules de cynoglosse opiacées, que l'on considère généralement comme très-calmantes, et comme agissant mieux que l'opium administré seul, soient

en réalité douées d'une action hypnotique égale à celle qui est produite par la quantité d'opium qui entre dans leur composition.

54. *Considérations sur la nature des liquides sécrétés par la membrane muqueuse des intestins dans le choléra.*

(Lues à l'Académie de médecine, le 3 avril 1849, *Union médicale*, 1849.)

M. le professeur Andral a conclu de ses recherches (Académie des sciences, 9 août, 1847) :

» Que la matière blanche qui remplit l'intestin du cholérique n'est point une partie même du sang, ainsi qu'on l'a souvent répété : on n'y trouve ni albumine ni fibrine ;

» Que cette matière n'est autre chose que du mucus sécrété tout à coup en très-grande quantité, et modifié par cela même dans ses qualités. »

M. Mialhe a confirmé les recherches de M. Andral, quant à l'absence de l'albumine et de la fibrine dans les déjections des cholériques, en constatant que ces liquides morbides ne précipitent ni par l'acide nitrique, ni par la chaleur ; mais comme ces déjections déposent un abondant précipité par l'alcool, les sels de plomb, de mercure, d'argent, le tannin, etc., il en a conclu qu'elles renferment de l'albumine métamorphosée, c'est-à-dire de l'*albuminose*.

Depuis la publication de ce travail, quelques personnes ont affirmé avoir constaté dans les déjections cholériques, de l'albumine proprement dite, c'est-à-dire de l'albumine normale ; l'auteur assure n'y avoir jamais rencontré que de l'albumine plus ou moins *modifiée*, et il en appelle à de nouvelles expérimentations.

55. *Note sur le chloroforme, par MM. Soubeiran et Mialhe.*

(*Journal de pharmacie*, 1849.)

Il résulte des faits consignés dans cette note :

1° Que le chloroforme obtenu par l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'esprit de bois ou alcool méthylique, est identique avec le chloroforme provenant de la réaction de l'hypochlorite de chaux sur l'alcool ;

2° Qu'il n'y a pas deux chloroformes, et que la présence seule d'une huile particulière produite dans la réaction du chlorure de chaux sur l'esprit de bois est la cause des différences qu'ils présentent au premier abord;

3° Que la purification du chloroforme méthylique est trop difficile pour qu'il y ait avantage à le substituer au chloroforme éthylique;

4° Que dans la préparation du chloroforme il se produit toujours une certaine quantité d'huile essentielle pyrogénée chlorurée, huile essentielle dont l'action sur l'économie animale est des plus fâcheuses, et dont il est indispensable de le purifier par une rectification convenable.

56. *Nouvelles considérations chimiques et thérapeutiques sur le tartrate de potasse et de fer.*

(*Bulletin de thérapeutique*, 1850.)

Les recherches consignées dans ce travail ont conduit l'auteur aux conclusions suivantes :

Les dissolutions de sels de fer, y compris le tartrate ferrico-potassique et le pyrophosphate de soude et de fer, précipitent en plus ou moins grande quantité, en présence des sucs gastriques.

Quant aux préparations martiales insolubles qui, introduites directement dans l'estomac, nécessitent, pour devenir solubles, l'intervention des acides gastriques, elles forment également, au moment de leur dissolution, un précipité en présence de l'excès d'acide réagissant.

Ce précipité insoluble franchit le pylore et passe dans l'intestin grêle. Là, en présence des sucs alcalins, il subit une nouvelle décomposition : les acides s'unissent aux bases des sucs alcalins et mettent l'oxyde de fer en liberté; celui-ci, restant insoluble, se mêle aux fèces avec lesquelles il est expulsé, sans aucun avantage pour l'économie.

Ainsi les préparations martiales introduites dans les voies digestives n'ont de conditions d'absorption que dans l'estomac; soit qu'une

petite quantité échappée à l'action du suc gastrique s'absorbe directement, soit qu'une infime portion du précipité puisse se redissoudre sous l'influence du suc gastrique en excès; car, dans les intestins, les préparations ferrugineuses perdent immédiatement toute efficacité par la décomposition de leurs principes et par l'absence d'élément acide indispensable à leur solubilité et à leur absorption.

Prééminence du tartrate ferrico-potassique.

Ce qui constitue la prééminence du tartrate ferrico-potassique sur les autres composés ferrugineux, c'est que, bien que soumis à la loi générale de précipitation dans l'estomac, il n'est pas décomposé dans l'intestin en présence des sucs alcalins; et comme l'acide qui avait donné lieu à sa précipitation s'unit aux bases alcalines des sucs intestinaux, il reprend la solubilité qu'il avait momentanément perdue et est alors absorbable dans toute la longueur du tube intestinal, de telle sorte qu'il pourrait être administré avec un égal succès par la bouche ou par le rectum.

Par conséquent, s'il n'est absorbé qu'en plus ou moins grande quantité dans l'estomac, il le sera certainement en totalité dans les intestins, et son action sera en rapport direct avec la dose ingérée; elle pourra être sûrement augmentée ou diminuée, ce qui est d'un avantage thérapeutique inappréciable.

Après leur absorption, les préparations martiales ne sont propres à récupérer le cruor qu'autant qu'elles peuvent être décomposées par les substances alcalines contenues dans le sang, pour former un nouveau sel de soude et un albuminate de fer, véritable base du cruor; autrement elles passent entièrement dans les urines, comme les cyanures de fer et de potassium, et ne sont d'aucune utilité pour l'économie, qui les expulse.

Comment le tartrate ferrico-potassique, qui a aussi la propriété de résister à l'action des alcalis les plus énergiques, et par conséquent à l'action des alcalis du sang, ne se trouve-t-il jamais dans les urines et est-il retenu dans l'économie, qui en fait son profit?

C'est que, au fur et à mesure que l'acide tartrique est brûlé par l'oxygène du sang, l'oxyde du fer mis en liberté se combine directe-

ment avec les éléments albumineux pour concourir à la reconstitution des globules sanguins.

57. *De l'oxygène dans l'économie animale.*

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 17 septembre 1850.)
(*Union médicale*, 1850.)

Le rôle que M. Mialhe assigne à l'oxygène dans l'économie animale peut être résumé en ces termes :

§ I. — Les phénomènes d'oxydation ont lieu dans toutes les parties du corps où pénètre le sang chargé d'oxygène. Toute matière organisée, morte ou vivante, est douée de la propriété d'absorber et de fixer l'oxygène, ainsi que l'a démontré Spallanzani.

L'oxygène exerce son action, dans l'économie, sur le carbone, l'hydrogène, le soufre, le phosphore. Il attaque les principes immédiats, sang, albumine, fibrine, graisse, etc., ainsi que les matières alimentaires, soit animales, soit végétales, qui, introduites dans la cavité digestive, passent dans le torrent circulatoire pour servir à la nutrition.

Aux phénomènes de dissolution et de combinaison de l'oxygène dans l'économie correspondent des phénomènes d'élévation de température. Toutes les fois qu'il y a dans l'organisme diminution de la quantité d'oxygène absorbé, on voit peu à peu la température du corps s'abaisser ; et toutes les fois, au contraire, que cette quantité augmente, la température du corps s'élève. Il y a corrélation entre ces deux phénomènes.

L'importance de l'oxydation et de l'influence qu'elle doit exercer sur l'économie paraît être en raison de l'étendue considérable des surfaces et de l'extrême porosité des tissus avec lesquels l'oxygène est incessamment en contact par suite de la constante circulation du sang qui lui sert de véhicule.

Les produits des excrétions ne sont, en définitive, que le résultat d'une véritable combustion vivante. En effet, la plupart des matières absorbées pendant l'acte de la digestion subissent dans le travail de la

nutrition une série de transformations comparables à celles qui résulteraient de leur contact avec l'air libre aidé d'une température plus ou moins élevée.

D'où résultent trois divisions :

1° *Substances directement oxydables*, telles que l'alcool, les huiles volatiles, les tartrates, les citrates, l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène arsénié, les matières albuminoïdes.

2° *Substances indirectement oxydables*, telles que les matières sucrées et amyloïdes, les matières grasses, qui ne donnent lieu à des produits oxygénés qu'avec l'intervention des alcalis contenus dans les humeurs animales.

3° *Substances inoxydables*, telles que la mannite et la gomme, qui, faisant partie des matières n'étant ni fermentescibles ni putrescibles au contact de l'air, n'éprouvent aucune action de la part des réactifs de l'économie et traversent les voies digestives sans éprouver la moindre altération.

§ II. — *Conséquences physiologiques et thérapeutiques.* — En se basant sur les caractères de ces trois groupes, on pourra prévoir comment une substance quelconque se comportera au sein de l'organisme.

Ces notions peuvent aussi éclairer sur le traitement à diriger contre certaines maladies; car non-seulement les médicaments, mais les aliments aussi, exercent la plus grande influence sur la composition chimique des humeurs et des sécrétions de l'économie.

L'alimentation animale, renfermant dans ses éléments albuminoïdes du soufre et du phosphore, donne naissance, par la combinaison avec l'oxygène, à l'acide sulfurique et à l'acide phosphorique.

L'alimentation végétale, au contraire, engendre des produits de nature alcaline, parce que les acides organiques, qui saturent les bases alcalines dans les plantes, en se brûlant dans l'économie, laissent pour résidus des carbonates et des bicarbonates alcalins.

§ III. — L'oxygène est, dans l'organisme, l'agent des réactions

chimiques les plus remarquables et la source des principaux phénomènes vitaux. C'est en attaquant incessamment les diverses substances avec lesquelles il est en contact, en les brûlant pour les besoins des fonctions nutritives et respiratoires, qu'il entretient en même temps la chaleur animale et la vie.

58. *Note sur le blé ergoté.*

(*Union médicale*, 1850.)

Il résulte de ce travail, que l'ergot de blé présente sous le rapport chimique et physiologique une identité parfaite avec l'ergot de seigle. Il pourrait donc être employé utilement comme agent obstétrical ou comme agent hyposthénisant du système circulatoire.

59. *Note sur l'éther chlorhydrique chloré.*

(*Union médicale*, 1850.)

M. Mialhe propose dans cette note de remplacer, comme anesthésique local, la liqueur des Hollandais chlorée par l'éther chlorhydrique chloré, qui est tout aussi efficace et dont le prix de revient est beaucoup moins élevé.

60. *De l'albumine et de ses divers états dans l'économie animale.*

(Mémoire lu à l'Académie des sciences, en octobre 1852, *Union médicale*, 1852.)

Résumé. § I. — L'albumine est, suivant M. Mialhe, un corps insoluble et point endosmotique.

L'insolubilité de l'albumine est la conséquence de son organisation et la condition essentielle des fonctions qu'elle est destinée à remplir : elle doit, pour pénétrer dans l'économie ou pour en sortir, éprouver des transformations qui la rendent soluble.

Par suite de ses transformations, l'albumine existe dans l'économie animale sous trois états bien distincts par leurs propriétés : 1° l'*albumine normale;* 2° l'*albumine modifiée*, *amorphe* ou *caséiforme;* 3° l'*albuminose*.

Albumine normale. 1. L'*albumine normale physiologique* constitue la plus grande partie du liquide sanguin, dans lequel elle est à l'état de suspension, comme la fibrine et les globules, en vertu d'une organisation qui la rend insoluble et impropre à traverser les membranes, conditions indispensables pour l'intégrité et le maintien du sang dans les vaisseaux qui le contiennent : identique avec l'albumine du blanc d'œuf, elle précipite par la chaleur et l'acide nitrique sans qu'un excès d'acide puisse dissoudre le précipité.

Albumine modifiée. 2. L'*albumine modifiée, amorphe, caséiforme,* représente l'état intermédiaire par lequel les matières albumineuses doivent passer pour devenir *albuminose.* Dans l'état de santé, elle résulte de la première modification que les sucs gastriques font subir aux éléments albumineux introduits dans l'estomac. Produit de transition destiné à être converti en albuminose, elle est désorganisée, fluide, et analogue à la *caséine;* comme la caséine, elle ne devient soluble dans l'eau que sous l'influence des acides ou des alcalis : elle constitue le *chyme* des anciens, elle est endosmotique, absorbable et peut entrer dans le torrent circulatoire, mais elle n'est pas suffisamment élaborée pour être assimilée et elle est rejetée par les urines, ce que les injections directes dans les veines d'animaux ont parfaitement démontré (Bernard, Mialhe, etc.). Elle précipite incomplétement par la chaleur et l'acide nitrique qui, en excès, dissout le précipité. A mesure qu'elle se modifie, l'*albumine amorphe* se rapproche de l'albuminose dont elle acquiert les propriétés.

Albuminose. 3. L'*albuminose* est le produit ultime de la transformation des matières albuminoïdes. Dans les phénomènes de digestion, elle résulte de l'action fermentifère de la pepsine : soluble, endosmotique, assimilable, elle est promptement absorbée par tous les appareils de sécrétion et de composition organique; elle ne précipite ni par la chaleur, ni par l'acide nitrique, mais seulement par les réactifs qui décèlent les matières animales, l'alcool, le tannin, la créosote, les sels de plomb, d'argent, de mercure, etc.

Ces trois états de l'albumine constituent une seule et même substance qui, en se modifiant, acquiert des propriétés nouvelles; ils sont

chimiquement isomériques, et l'analyse la plus scrupuleuse ne peut constater la moindre différence dans leur composition élémentaire.

L'albumine est la base, le point de départ de toute la série de tissus particuliers qui sont le siége des activités organiques. Mais si l'*albumine normale* ne peut traverser les membranes ; si l'*albumine modifiée*, bien qu'étant endosmotique, passe presque entièrement dans les sécrétions, c'est l'*albuminose* seule qui doit fournir aux besoins de la nutrition et opérer l'échange continuel qui s'établit entre les divers éléments fluides et solides de l'économie. Elle se retrouve dans toutes les humeurs animales, dans le sang, le lait, la salive, la sueur, l'urine, car l'excédant qui n'a pas été employé est emporté par les divers émonctoires.

§ II. — Les influences morbides, en modifiant les conditions physiologiques des membranes et des liquides, donnent lieu à des phénomènes différents de ceux qui se passent dans l'état normal.

Influences morbides sur les membranes et l'albumine.

Les membranes cessent d'être propres aux phénomènes endosmotiques et ne sont plus que des filtres inertes.

Le sang et ses éléments, altérés dans leur composition, transsudent à travers les membranes même encore saines, et viennent se perdre dans les déjections.

De sorte que dans les déjections apparaissent les trois états de l'albumine, chacun d'eux se rattachant à des causes pathologiques différentes :

L'*albumine normale*, à l'altération directe et à la désorganisation des tissus et des membranes ;

L'*albumine modifiée*, à l'altération du sang et de ses éléments ;

L'*albuminose*, au défaut d'assimilation ou à la transformation des principes albumineux de l'économie par les ferments morbides.

§ III. — *Passage de l'albumine modifiée dans les sécrétions. — Étude spéciale de la maladie de Bright.*

Maladie de Bright.

L'auteur considère cette maladie comme se rattachant à une viciation des humeurs de l'économie plutôt qu'à une altération spéciale

des glandes rénales; il se croit fondé à admettre que l'altération générale des liquides de l'économie a précédé et déterminé le passage de l'albumine dans les urines, et que consécutivement la fluidification constante de l'albumine entraîne la modification des tissus rénaux et les altérations dont les reins peuvent être le siége.

L'albumine qui se présente dans les urines des albuminuriques est l'*albumine modifiée*, coagulant imparfaitement par la chaleur, précipitant par l'acide nitrique et se dissolvant dans un excès d'acide, caractère qui la distingue parfaitement de l'albumine normale, qui ne peut se dissoudre dans un excès d'acide. L'albumine normale ne se rencontre dans les urines qu'exceptionnellement, soit pendant l'état aigu, soit après la dégénérescence complète des reins.

Choléra.

Choléra. — Lorsque l'albuminose rejetée par les déjections n'est plus un excédant échappé aux phénomènes d'assimilation et de combustion pendant la digestion des aliments albuminoïdes, elles est le produit de la transformation des éléments du sang et des divers tissus par l'influence fermentifère des virus morbides.

Certaines fièvres inflammatoires, rhumatisme articulaire, fièvre typhoïde, etc., en un mot, les maladies qui ont un caractère putride ou septique, peuvent, comme ferments morbides, donner lieu à la désorganisation de l'albumine normale du sang et produire le premier degré de modification, qui est l'état *amorphe*, *caséiforme*. Mais dans ces diverses maladies, les principes putrides et fermentifères n'ont pas assez de puissance pour faire passer l'albumine modifiée à l'état d'*albuminose*, tandis que dans le choléra ils ont une telle violence, que souvent ils opèrent cette transformation aussi rapidement que les ferments digestifs.

Dans les déjections des cholériques on ne rencontre pas d'*albumine normale*, ce que l'on trouve c'est l'*albumine modifiée* à tous les degrés, suivant l'influence désorganisatrice.

§ IV. — Conclusion. — Les expériences directes et les faits tirés de l'état sain et de l'état pathologique prouvent que les éléments albumineux de l'économie animale sont exactement dans les mêmes con-

ditions que toutes les matières albumineuses; qu'ils subissent les mêmes transformations, soit pour pénétrer dans l'organisme, soit pour en sortir; qu'ils existent nécessairement dans des états différents, afin de pouvoir tantôt se maintenir dans le système circulatoire, tantôt se frayer passage à travers les parois, allant ainsi fournir les matériaux de nutrition et de combustion, ou se perdre dans les produits excrémentitiels.

Une grande autorité scientifique, le professeur Lehmann de Leipsig, rendant compte de l'ouvrage de M. Mialhe dans le journal allemand *Schmidt's Jahrbücher*, 1856, n° 1, appuie ainsi les conclusions de ce travail : Jugement de Lehmann.

« Le chapitre relatif à la digestion gastrique est riche de faits et de recherches personnelles, principalement quant au produit de la digestion des aliments azotés, produit que l'auteur a le premier décrit avec soin et désigné sous le nom d'*albuminose*. Il est aussi le premier qui ait annoncé et démontré par les raisons les plus plausibles, que la véritable albumine est privée entièrement du pouvoir endosmotique, car elle n'existe dans le sérum du sang, comme dans l'œuf, que dans un état de division moléculaire et de *globularité*. Les remarquables expériences communiquées en 1851 à l'Académie des sciences, et depuis les preuves péremptoires consignées dans les recueils allemands, ne permettent pas de récuser ces résultats. »

61. *Destruction du sucre dans l'économie.*

(Travail lu à la Société d'hydrologie médicale de Paris, *Gazette hebdomadaire*, 1854.)

Pour M. Mialhe, quelle que soit la source du sucre dans l'économie, qu'il provienne de la transformation des amylacés par la diastase animale, ou qu'il soit sécrété par le foie, les difficultés de sa destruction sont les mêmes. Comment à l'état physiologique ne se rencontre-t-il jamais dans les sécrétions, et disparaît-il si rapidement du sang, que, quelques heures après son introduction, il ne laisse point de trace appréciable? comment est-il décomposé, détruit, pour servir aux besoins de l'économie?

§ I. — *Etude des réactions chimiques de la glycose en dehors de l'organisme.* — Chauffée à la température de 140 degrés, la glycose perd de l'eau et se convertit en caramel; chauffée davantage, elle donne des gaz inflammables composés d'oxyde de carbone et d'hydrure de métyle, de l'acide carbonique, des huiles brunes, de l'acide acétique, de l'acétone, une matière amère appelée *assamare*, enfin un résidu de charbon.

Avec les acides chlorhydrique ou sulfurique, étendus et bouillants, elle se convertit en une matière brune ou noire, *ulmine*, *acide ulmique* et *acide formique;* à froid ou à la température de 32 degrés, avec les mêmes acides étendus, elle ne subit aucune transformation.

Chauffée avec la soude, la potasse ou leurs carbonates, elle forme des combinaisons que l'on est convenu d'appeler *glycosates*, combinaisons éphémères qui se détruisent presque aussitôt et donnent lieu à un produit rougeâtre contenant de l'ulmine, de l'acide formique, de l'acide glycique et de l'acide mélassique. Ces substances, par des métamorphoses ultérieures, se convertissent en eau, acide carbonique et produits ulmiques bruns ou noirs, différant seulement par des quantités d'oxygène et d'hydrogène dans les rapports qui constituent l'eau.

Si la glycose peut déplacer les acides faibles, tels que l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique, elle est complétement sans action sur les sels formés par des acides forts, tels que l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, et, mise en présence des phosphates alcalins, elle ne donne lieu à aucune décomposition, à aucune coloration semblables à celles qui s'effectuent en présence des carbonates.

On avait admis jusqu'à présent que la glycose a beaucoup d'affinité pour l'oxygène et qu'elle réduit certains oxydes métalliques, notamment le bi-oxyde de cuivre. Des expériences multipliées démontrent qu'elle n'acquiert la propriété réductive qu'en présence d'alcalis libres ou carbonatés, lesquels la transforment en matières ulmiques seules propres à absorber l'oxygène et à opérer ces réductions.

§ II. — Des faits analogues se passent dans l'intérieur de l'organisme.

On a constaté des phénomènes de réductions métalliques dans les intoxications et les expériences faites avec le cyano-ferrure rouge de potassium, les sels de cuivre, le sublimé, etc.

D'autre part, on a reconnu dans le sang et dans diverses excrétions, des produits résultant de la décomposition de la glycose, tels que l'acide formique, des formiates, des substances ulmiques, etc.

On est autorisé, en présence de phénomènes identiques, à conclure que, dans l'économie animale, la glycose est soumise aux mêmes lois chimiques qu'en dehors de l'organisme, et qu'elle ne peut se transformer en matières ulmiques et s'unir à l'oxygène qu'avec l'intervention des carbonates alcalins.

A l'état normal, ces carbonates alcalins existent en grande proportion dans le liquide sanguin. La glycose trouve donc dans l'économie toutes les conditions favorables à sa transformation et à son oxygénation.

§ III. — La destruction du sucre dans l'économie est une véritable combustion. Conclusions.

La glycose est, en dedans comme en dehors de l'économie, soumise aux mêmes lois chimiques.

Elle ne peut s'unir à l'oxygène qu'après avoir été décomposée, sous l'influence indispensable des alcalis libres ou carbonatés, en produits nouveaux: acides ulmique, formique, glycique, mélassique, qui forment avec les bases de nouveaux sels.

La combinaison de ces produits avec l'oxygène est une combustion comme celle des tartrates et des citrates, qui donne lieu à des résultats toujours identiques: eau, acide carbonique, matières ulmiques.

Dans l'organisme, c'est le liquide sanguin qui fournit les éléments de décomposition et de combustion : carbonates alcalins et oxygène.

Si ces éléments sont en quantité suffisante, la glycose se détruit complétement et ne laisse aucune trace; s'ils sont en quantité insuffi-

sante, la glycose non assimilée est rejetée par tous les appareils de sécrétion.

Traitement du diabète.

Conséquemment, pour remédier à l'affection diabétique, il faudra replacer l'économie dans les conditions nécessaires à la décomposition et à la combustion de la glycose, en administrant les carbonates alcalins et en activant les phénomènes de circulation et de respiration.

Opinion de Lehmann.

« Cette théorie du diabète, que M. Mialhe soutient depuis longtemps, l'a amené à proposer l'usage modéré du bicarbonate de soude, et particulièrement de l'eau de Vichy. Or, l'expérience a largement sanctionné les brillants résultats de cette méthode curative chez un grand nombre de diabétiques dont la maladie ne présentait pas de complication. »

(Lehmann, *Schmidt's Jahrbucher*, 1856, n° 1, Leipzig.)

62. *Note sur cette question: Les eaux de Vichy peuvent-elles donner lieu à la formation des calculs phosphatiques?*

(*Gazette hebdomadaire*, 1854.)

Les eaux de Vichy ne donnent pas lieu à la gravelle phosphatique.

Le but de cette note est de combattre par des faits chimiques l'opinion reprochée aux eaux de Vichy de favoriser et d'augmenter la déposition des phosphates triples (phosphate de chaux ammoniaco-magnésien) sur les calculs d'acide urique ou oxalique, et de donner lieu à des calculs alternants.

Pour résoudre cette question, M. Mialhe fait remarquer que l'eau de Vichy, versée dans les urines normalement acides, ne détermine, par son bicarbonate alcalin, aucun précipité; il se fait un échange de base entre les phosphates acides en dissolution dans l'urine et le bicarbonate introduit, de sorte qu'il se forme des bicarbonates de chaux et de magnésie, tous sels solubles et parfaitement stables à la température animale, et ne précipitant que par l'ébullition.

Tandis que l'ammoniaque versée dans des urines normalement acides, donne un précipité plus ou moins abondant formé par du phosphate de chaux, du phosphate de magnésie et par une certaine quantité de phosphate d'ammoniaque. Les deux premiers sels étaient en dissolution dans l'urine à l'état de phosphates acides; le dernier a

pris naissance au moment où les deux phosphates acides solubles ont passé à l'état de phosphates insolubles, c'est-à-dire au moment où leur excès d'acide a été saturé par l'ammoniaque.

Or, l'expérience a appris à l'auteur que les urines rendues alcalines pendant l'ingestion des eaux de Vichy présentent les mêmes réactions.

Par leur mélange avec ces eaux bicarbonatées elles restent claires, limpides, et ne donnent lieu à aucun précipité; si on les soumet à l'ébullition, on chasse l'excès d'acide carbonique qui tenait les bases en dissolution et balançait la puissance de l'acide carbonique; ce dernier en présence des carbonates simples reprend ses bases de chaux et de magnésie, et forme un précipité auquel se joint une plus ou moins grande quantité de carbonates; précipité absolument semblable à celui qui prend naissance lorsqu'on chauffe un mélange d'urine normale et d'eau de Vichy.

L'ammoniaque ajoutée à ces urines alcalisées donne également lieu à un précipité plus ou moins abondant; le bicarbonate de chaux et le bicarbonate de magnésie, ainsi que le phosphate de soude, sont décomposés; il se forme des phosphates insolubles de chaux, de magnésie et d'ammoniaque, propres à constituer le calcul phosphatique triple, appelé calcul fusible.

Donc, en dehors comme en dedans de l'économie, c'est seulement sous l'influence de l'ammoniaque que se forment les dépôts phosphatiques triples dont la réunion constitue les calculs fusibles.

Ces faits expliquent pourquoi les calculs phosphatiques s'observent journellement en l'absence de toute médication alcaline, et pourquoi les personnes qui font un usage quotidien d'eau de Vichy, mais qui ont *un appareil urinaire parfaitement sain*, c'est-à-dire impropre à donner naissance à de l'ammoniaque, par la transformation moléculaire de l'urée, ne deviennent point calculeux.

63. *Nouvelles recherches sur la précipitation des phosphates dans l'urine.*

Depuis l'époque de la publication précédente, l'auteur s'est assuré

par une longue suite de recherches (qui feront le sujet d'un prochain mémoire), qu'il n'est pas exact de penser que la précipitation des phosphates terreux dans l'urine soit toujours le résultat de la présence de l'ammoniaque, cette précipitation peut être également due à ce que l'acide libre est trop peu abondant dans le liquide urinaire pour tenir ces phosphates en dissolution.

Il y a deux gravelles phosphatiques.

Il y a, en réalité, deux sortes de gravelles phosphatiques parfaitement distinctes : l'une est une gravelle contenant, outre les phosphates terreux existant dans l'urine, une certaine quantité d'ammoniaque, c'est la gravelle phosphatique ammoniacale dont il a été question plus haut ; l'autre est une gravelle uniquement constituée par des phosphates terreux, c'est-à-dire par des phosphates de chaux et de magnésie.

La gravelle phosphatique ammoniacale est due à une inflammation de la membrane muqueuse de la vessie ou de ses annexes : c'est une affection purement locale.

La gravelle phosphatique non ammoniacale est le plus souvent une affection générale, reconnaissant pour cause une lésion quelconque du système nerveux qui préside aux fonctions chimiques s'accomplissant dans les glandes rénales pendant l'excrétion de l'urine. Le rein, dans cette variété de gravelle, a perdu ses *propriétés acidifiantes*, pour employer l'expression du docteur Prout, qui, le premier, a signalé ce genre d'affection gravelleuse.

La gravelle phosphatique ammoniacale est admise par tout le monde ; l'existence de la gravelle phosphatique simple, c'est-à-dire non ammoniacale, est niée, ou du moins mise en doute, surtout en France, par la majorité des chirurgiens qui s'occupent des maladies des voies urinaires. L'auteur croit que si ces deux espèces de gravelles ne sont pas également connues des thérapeutistes, c'est qu'elles sont loin de donner lieu aux mêmes désordres pathologiques.

La gravelle phosphatique ammoniacale donne très-fréquemment naissance à des graviers et même à des calculs ; ce qui n'arrive presque jamais avec l'autre gravelle. Voici l'explication de ce phénomène : Dans la gravelle ammoniacale, l'ammoniaque, qui est la cause de la précipitation des phosphates terreux, est également la cause de la

production d'un mucus vésical, *sui generis*, très-propre à favoriser l'agglomération des sels phosphatiques et à servir de ciment aux calculs. Tandis que dans la gravelle phosphatique, non ammoniacale, la vessie ne donnant lieu à aucune sécrétion muqueuse, les phosphates précipités dans cet organe ne trouvent aucun obstacle à leur complète évacuation par les urines, ce qui fait que les personnes qui en sont atteintes ne s'en préoccupent presque jamais.

64. *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique.*

(1 vol. in-8 de 700 pages, librairie Victor Masson, 1856) (1).

Dans cet ouvrage, M. Mialhe s'est efforcé de démontrer qu'il se passe dans les êtres vivants des phénomènes chimiques qui sont là soumis aux mêmes lois que ceux qui s'effectuent journellement sous nos yeux dans les laboratoires. Il cherche à expliquer une partie des phénomènes les plus importants de la vie matérielle : oxygénation, digestion, absorption, etc., à l'aide des lois de la chimie et des déductions rigoureuses qui en découlent.

PROLÉGOMÈNES.

Considérations générales sur les phénomènes de la vie : conditions chimiques de l'organisme ; principes médiats et immédiats ; ferments, etc.

La substance organisée est constamment en présence d'un appareil chimique, composé d'oxygène, de ferments, d'acides, d'alcalis, de chlorures, éléments dont les propriétés constituent des forces toujours agissantes qui font de l'existence des animaux une suite non interrompue de réactions chimiques.

(1) Cet ouvrage a été traduit en italien par M. Antonio Bianchi, pharmacien à Vérone, et en espagnol sous les auspices de M. Vicente Asuero y Cortazar, professeur de thérapeutique à la Faculté de médecine de Madrid.

CHAPITRE PREMIER.

PHÉNOMÈNES D'OXYDATION ET DE NUTRITION.

De l'oxygène dans l'économie animale.

Digestion et ferments en général.

Digestion des matières sucrées et amylacées.

Destruction du sucre dans l'économie.

Étude spéciale du diabète.

Digestion des matières albuminoïdes :

Sucs gastriques, acides, ferments, albuminose.

De l'albumine et de ses divers états dans l'économie animale :

Étude spéciale de la maladie de Bright, du choléra.

Nota. — La plupart de ces travaux ont été publiés à différentes époques.

Digestion des matières grasses.

Expériences, conclusions. — Les alcalis ont seuls la propriété de communiquer aux corps gras l'affinité pour les membranes intestinales; aussi est-ce aux bases alcalines contenues dans les sucs digestifs intestinaux, notamment dans le suc biliaire et dans le suc pancréatique, que l'absorption des matières grasses doit être rapportée.

La cholestérine ne résulte pas de la transformation des graisses, mais d'une sorte de transformation des substances albuminoïdes de l'organisme. Ainsi s'explique l'influence curative des alcalis sur les calculs biliaires; les alcalis favorisent la combustion des substances albuminoïdes et empêchent ou diminuent la formation de la cholestérine. De plus, en se combinant avec les graisses, les matières alcalines forment des savons qui dissolvent la cholestérine.

CHAPITRE II.

DE L'ABSORPTION EN GÉNÉRAL.

Rien n'entre dans l'économie, rien n'en sort sans la condition de pouvoir filtrer à travers les membranes qui forment les parois des vaisseaux, c'est-à-dire d'être *endosmotique*.

Cette condition ne peut être remplie que par les liquides et les gaz, d'où cette conclusion que les corps solides qui ne trouvent pas dans nos organes les agents nécessaires pour devenir liquides ne sauraient être absorbés.

De même aucun médicament insoluble, métal, oxyde ou composé salin, n'aura d'action sur l'économie qu'autant qu'il sera devenu soluble; et dans une même classe de corps, tout étant égal d'ailleurs, les plus solubles seront aussi les plus actifs.

Les substances qui forment dans l'économie des combinaisons d'abord insolubles, doivent trouver dans le corps humain des moyens dissolvants à l'aide desquels elles produisent leurs effets.

Règle générale sur l'absorption des médicaments et des poisons. — Presque tous les corps solubles sont absorbés directement; tous les corps insolubles, au contraire, ont besoin de l'intervention soit d'un acide, soit d'un alcali, soit d'un composé salin, pour devenir aptes à être absorbés. Les médicaments et les poisons rencontrent ces réactifs dans l'économie : les acides dans le suc gastrique, les alcalis dans le suc intestinal, les chlorures alcalins dans toutes les humeurs animales.

La plupart des substances introduites dans l'économie agissent chimiquement sur le sérum du sang, soit immédiatement, soit médiatement : les unes coagulent l'albumine, les autres au contraire la fluidifient, d'où résulte la division naturelle des médicaments en *coagulants* et *fluidifiants*.

Les coagulants sont : le chlore, le brome, l'iode, les acides sulfureux, sulfurique, azotique, chlorhydrique, etc.; la plupart des sels d'étain, de zinc, de bismuth, de plomb, de cuivre, d'antimoine, de mercure, d'argent, d'or et de platine; le tannin, l'alcool, la créosote, l'acide acétique concentré, l'huile de croton-tiglium, etc.

L'action locale des coagulants est le plus ordinairement suivie d'une action générale plus ou moins marquée qui est consécutive à l'absorption du corps coagulant, absorption qui s'effectue à l'aide d'un petit nombre de réactions chimiques d'une admirable simplicité.

Les fluidifiants sont les alcalis et la plupart de leurs sels, les acides

arsénieux et arsénique hydratés, les acides organiques étendus d'eau, etc.

Parmi les substances absorbables les plus actives, celles qui sont capables de produire une mort presque instantanée appartiennent à la classe des fluidifiants; et parmi les coagulants, les plus promptement mortels sont ceux dont le coagulum est le plus rapidement soluble par les agents de dissolution de l'économie.

CHAPITRE III.

RECHERCHES SUR L'ABSORPTION DES AGENTS MÉDICAMENTEUX ET TOXIQUES INSOLUBLES OU PEU SOLUBLES.

Charbon. — Son ingestion n'a d'autre effet que : 1° d'absorber, en tout ou en partie, les matières colorantes ou odorantes, liquides ou gazeuses, contenues dans les voies digestives; 2° d'exciter, par un effet de simple contact, la sécrétion des liquides gastriques et intestinaux. C'est à cette dernière propriété que doivent être rapportées son action purgative et son efficacité dans certaines gastralgies.

Iode et ses composés. — L'action générale ou dynamique de l'iode n'est pas produite par ce corps simple, mais bien par les composés salins, iodures et iodates alcalins, qui résultent de sa transformation, et qui seuls pénètrent dans la grande circulation.

Hormis les cas où l'on tient à produire une action chimico-irritative, l'iode ne doit pas être introduit dans l'économie, et l'iodure de potassium doit lui être préféré.

Formules pharmaceutiques pour les préparations iodées.

Soufre. — Est transformé dans l'économie en sulfure et hyposulfite alcalins, composés solubles, et par conséquent absorbables, à l'aide des carbonates alcalins que renferment les liquides du tube digestif.

Formules.

Nota. — Des doutes ayant été émis au sujet de la valeur de la théorie de M. Mialhe, sur l'absorption du soufre dans l'économie animale, M. le pro-

fesseur Béchamp, de Montpellier, a fait une série d'expériences qui lui ont permis de la confirmer en ces termes :

« La théorie de M. Mialhe est donc fondée, et il peut être admis que le soufre est absorbé dans l'économie en se transformant partiellement en sulfure et en hyposulfite des bases alcalines, dont les sels se trouvent normalement dans les humeurs. »

(Béchamp, *Montpellier médical*, avril 1862.)

Phosphore. — Son action locale et inflammatoire est due aux acides hypophosphorique et phosphorique produits par sa combinaison avec l'oxygène contenu dans les gaz des premières voies : l'action dynamique est déterminée par les hypophosphites et l'hydrogène phosphoré résultant de la combinaison du phosphore avec les liquides alcalins des voies intestinales.

Formules.

Arsenic métallique et ses composés. — L'arsenic, en tant que métal, n'est pas vénéneux, mais aucun métal n'est plus apte à devenir toxique sous l'influence des agents de dissolution de l'économie qui le transforment en acide arsénieux.

Le contre-poison par excellence de l'acide arsénieux est le *sulfure de fer hydraté*, qui a été indiqué par l'auteur.

Alumine et ses composés. — L'alun est astringent ou coagulant à petite dose, fluidifiant ou désobstruant à haute dose.

Applications et remarques sur son emploi.

Formules.

Magnésie. — Emploi de la magnésie comme purgatif : elle ne devient purgative qu'après avoir subi l'action salifiante des acides des premières voies; et comme la proportion des acides contenus dans le suc gastrique est toujours bornée, il s'ensuit que la quantité de magnésie dissoute est par conséquent bornée aussi, et qu'une portion assez considérable de l'oxyde est rejetée en nature de l'économie. Il convient donc de ne point boire après l'ingestion de la magnésie dans l'estomac, afin de ne point affaiblir l'action dissolvante du suc gastrique.

Le sucre mêlé à la magnésie qui sert à purger la rend plus active

par suite de la transformation partielle du sucre en acide lactique qui aide à la dissolution de la magnésie.

Formules : médecine de magnésie, lait de magnésie.

Fer et ses composés. — Le fer, à proprement parler, est plutôt un aliment qu'un médicament, puisqu'il concourt à la production des globules sanguins.

Expériences et recherches sur les préparations ferrugineuses.

Examen de tous les composés employés en médecine.

Formules.

Zinc et ses composés. — Le sulfate de zinc est, comme l'alun, coagulant ou fluidifiant, suivant la dose.

Plomb et ses composés. — Toutes les préparations saturnines ne sont pas également vénéneuses ; leur toxicité dépend de leur plus ou moins grande aptitude à se transformer dans l'économie en chloro-plombate alcalin, composé dans lequel résident les propriétés médicales et toxiques de tous les composés chimiques dont le plomb est la base.

Étude de la colique saturnine, traitement.

Le plomb n'est pas susceptible de donner lieu à des émanations gazeuses.

Formules.

Étain et ses composés. — L'étain n'est pas vénéneux, mais il le devient en séjournant dans l'économie, où il se transforme en chlorure.

Cuivre et ses composés. — Le cuivre ne devient vénéneux qu'autant qu'il séjourne longtemps dans l'économie, et se modifie sous l'influence multiple de l'oxygène, des acides et des chlorures alcalins.

Les sels de cuivre, surtout ceux à acides inorganiques, administrés à petites doses, agissent à la manière des coagulants ou astringents les plus énergiques ; tandis que, administrés à hautes doses, ils ont, surtout ceux à acides organiques, une action fluidifiante ou désobstruante très-marquée.

Formules.

Bismuth et ses composés. — Sous-nitrate de bismuth.

Antimoine et ses composés. — L'antimoine en se dissolvant devient éméto-cathartique. Le sulfure d'antimoine sec est peu efficace. Étude des différentes espèces de kermès : les kermès les plus actifs sont ceux qui sont préparés par la voie humide, parce qu'ils contiennent le plus de protoxyde d'antimoine hydraté, et parce qu'ils sont plus facilement attaqués par les acides gastriques et les alcalis intestinaux.

Mercure et ses composés. — (Mémoire de 1842.)

Conclusion. — Toutes les préparations mercurielles employées en médecine donnent naissance, durant leur séjour dans l'économie animale, à une certaine quantité de sublimé corrosif, qui seul produit tous leurs effets thérapeutiques et toxiques.

Formules.

Argent, Or, Platine et leurs composés. — De même que les sels de plomb et de mercure, les préparations d'argent, d'or et de platine se transforment dans l'économie animale en chlorures doubles alcalins.

Résines, Baumes, Huiles. — Ces substances sont insolubles dans l'eau, mais un grand nombre d'entre elles peuvent être dissoutes, en tout ou en partie, par les alcalis libres ou carbonatés avec lesquels elles forment de véritables combinaisons salines : c'est à cette propriété que leur absorption et par suite leur action thérapeutique doivent être rapportées.

Formules.

Alcalis végétaux. — L'action des bases alcalines est toujours due à l'alcali organique lui-même et non aux combinaisons salines. Dans ces préparations, l'acide n'a d'autre effet que de servir de véhicule d'introduction dans l'économie.

Quinine. — Morphine.

Formules.

CHAPITRE IV.

COROLLAIRES A L'ABSORPTION DES MÉDICAMENTS ET DES POISONS.

1° Élimination des substances étrangères à l'organisme.
2° Parallèle entre les médicaments insolubles et les médicaments solubles.
3° Empoisonnement et traitement.
4° Localisation des poisons.
5° Idiosyncrasies chimiques.
6° Influence du mode d'administration des médicaments.
7° Influence de la quantité d'eau ingérée.
8° Influence de l'état de la peau.
9° Influence de la composition anormale des humeurs.
10° Association et incompatibilité des médicaments.
11° Examen des principes auxquels il convient de rapporter l'action des médicaments.
12° Considérations générales sur les médicaments et les poisons.

CHAPITRE V.

ÉTUDES PHARMACEUTIQUES ET THÉRAPEUTIQUES DES PRINCIPALES FORMES DE MÉDICAMENTS.

Pulpes, sucs d'herbes, poudres, tisanes, bouillons médicinaux, émulsions, teintures alcooliques, alcoolatures, extraits, sirops, électuaires, pilules, collyres, gargarismes, dentifrices.

CHAPITRE VI.

MÉDICATIONS SPÉCIALES.

Caustiques, astringents, vésicants, corps gras et résineux, alcalins, acides, purgatifs.

Extrait du compte rendu de cet ouvrage par Lehmann :

« Ce livre doit être considéré comme une œuvre entièrement originale, basée sur de nombreuses observations nouvelles; en un mot, comme une

véritable pharmacologie chimique, dont l'introduction peut être envisagée comme l'exposé complet de tous les phénomènes de l'oxydation et de la nutrition de l'organisme, avec toutes les applications de cette étude aux divers modes, aux diverses formes des prescriptions pharmaceutiques et thérapeutiques.

» Les principes de pharmacologie sont exposés d'une manière éminemment simple et claire; les conclusions, aussi logiques que lucides et fondées sur des expériences directes, conduisent souvent aux résultats pratiques les plus remarquables. Cette sévérité des principes qui ont présidé à l'examen de toutes les questions en litige se retrouve surtout à l'occasion de chaque médicament en particulier. Bien des phénomènes qui étaient restés à l'état d'énigmes sont expliqués de la manière la plus simple; bien des remarques thérapeutiques qui jusque-là avaient échappé complétement à l'attention des pharmacologistes, un grand nombre d'observations fines, enfin des indications précieuses sur la forme pharmaceutique sous laquelle chaque médicament doit être administré, ce sont là, pour le pharmacien, des mines fécondes d'aperçus utiles et d'opinions nouvelles; pour le médecin, le guide le plus certain dans l'emploi des médicaments et leur mode de prescription. »

(*Schmidt's Jahrbücher*, 1856, n° 1, Leipzig.)

65. *Du rôle chimique de l'acide carbonique dans l'économie animale.*

(Mémoire lu à l'Académie impériale de médecine, dans la séance du 5 août 1856.)

Dans ce travail, M. Mialhe a eu pour but de rechercher quel est le rôle chimique de l'acide carbonique dans l'économie animale.

M. Dumas, dans le discours d'ouverture prononcé à la Faculté de médecine de Paris, le 16 novembre 1846, s'exprimait ainsi :

« Les os abandonnés à eux-mêmes sur le sol, se divisent peu à peu et disparaissent. Quelle est la force nouvelle qui intervient pour en dissoudre les éléments? D'après mes expériences, c'est l'eau, non pas l'eau pure : le phosphate de chaux des os y est insoluble; mais l'eau chargée d'acide carbonique, celle des pluies, des sources, celle, en un mot, qui baigne partout le sol. A la faveur de cet acide carbonique, le phosphate de chaux se dissout, les os se désagrégent, et les derniers vestiges de la vie animale disparaissent. »

En méditant l'éloquent exposé de M. Dumas sur le rôle de l'acide

carbonique comme agent de dissolution chez tous les êtres organisés, l'auteur a été conduit à étudier comment, chez les animaux, l'acide carbonique détermine ces phénomènes de dissolution.

§ I. — L'acide carbonique, qui existe dans l'économie animale, est le résultat de la combustion directe ou indirecte, par l'oxygène, de tout ou partie du carbone des matières alimentaires : il est en grande partie immédiatement saturé par les bases alcalines contenues dans le sang avec lesquelles il forme des combinaisons. Or, les expériences de Liebig, Marchand, Lehmann et celles de l'auteur, ont mis hors de doute que les éléments alcalins de l'économie sont à l'état de bicarbonates, et non d'alcalis libres ou simplement carbonatés, comme on l'avait tour à tour admis.

Ces bicarbonates, dont la formation est en quelque sorte forcément déterminée par la production incessante et l'excès d'acide carbonique qui sursature les liquides alcalins, ne peuvent à la pression et à la température animale être réduits en carbonates neutres ou sesqui-carbonates, de sorte que le sang qui les renferme constitue un liquide alcalin bicarbonaté offrant, abstraction faite des principes organiques, la plus grande analogie avec certaines eaux minérales, telles que celles de Vichy, de Vals, de Pougues, de Carlsbad.

Il en résulte que les composés salins à base de chaux et de magnésie qui arrivent dans le sang par voie d'absorption, se trouvant en présence de bicarbonates de soude et de potasse, doivent subir une double décomposition qui donne lieu à de nouveaux sels alcalins et à des bicarbonates de chaux et de magnésie, composés solubles, susceptibles de parcourir tout le cercle circulatoire sans éprouver de décomposition et de précipitation.

§ II. — Or, c'est précisément ainsi que les choses se passent dans l'économie animale ; les recherches chimiques et physiologiques consignées dans ce Mémoire ne laissent aucun doute à ce sujet et autorisent à conclure : que l'acide carbonique, loin d'être un produit excrémentitiel, n'ayant aucune utilité et devant être rejeté de l'organisme,

comme on le professait jusqu'à présent, est, au contraire, en raison des bicarbonates auxquels il donne naissance, l'unique agent des phénomènes de dissolution et de circulation des composés calcaires et magnésiens contenus dans les liquides de l'économie animale.

Aussi cet acide existe-t-il toujours dans l'organisme en quantité plus que suffisante pour accomplir ces réactions indispensables, et, si, par hypothèse, il venait à faire défaut, la mort en serait l'inévitable conséquence.

66. *Nouvelles considérations sur la destruction du sucre dans l'économie animale.*

(Présentées à la Société d'hydrologie médicale de Paris, en réponse à un travail de M. Fauconneau-Dufresne, le 6 avril 1857.)

(*Bulletin de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, 1857.)

Suivant M. Fauconneau-Dufresne, une liqueur plus alcaline que le sang ne décompose pas la glycose. Pour combattre cette opinion, M. Mialhe fait remarquer que ce n'est pas par une idée préconçue qu'il a été conduit à poser en principe que la destruction de la glycose dans l'économie animale n'est possible qu'en présence des alcalis. Il a au contraire préalablement établi par des expériences qui peuvent être facilement vérifiées, que la glycose seule, soit à froid, soit à chaud, n'a aucune affinité pour l'oxygène, et est complétement sans action sur le bioxyde et les sels de cuivre; qu'elle n'acquiert de propriété réductive, qu'elle ne peut absorber l'oxygène et se combiner avec lui, qu'autant qu'elle est décomposée, transformée en substances nouvelles, et que ces transformations ne peuvent avoir lieu que sous l'influence des alcalis libres ou carbonatés.

Ces faits incontestables ont conduit l'auteur à penser que dans l'économie animale, la glycose doit être soumise aux mêmes lois chimiques et qu'elle ne peut se combiner avec l'oxygène sans l'intervention des éléments alcalins; mais il n'a jamais prétendu que les alcalins dussent seuls opérer la destruction de la glycose, il a au contraire tenu grand compte des phénomènes de circulation et de respiration, qui, sous la dépendance du système nerveux, exercent une si grande in-

fluence sur l'oxygénation, et il a dit : Les phénomènes généraux de combustion intra-vasculaire sont en rapport direct avec la destruction de la glycose ; tout ce qui activera la circulation et la respiration, marche, travail, efforts musculaires, air pur et abondant, sera favorable à cette destruction.

Pour lui, la destruction de la glycose dans l'économie est un phénomène de combustion : c'est par l'intervention des alcalis du sang que la glycose et ses congénères se décomposent, s'oxydent, brûlent et deviennent de véritables éléments respiratoires.

Supposez que l'on change la proportion de ces éléments, glycose, alcalis, oxygène, sans les mettre en relation convenable, les phénomènes physiologiques seront immédiatement modifiés.

Si la glycose seule est augmentée, les alcalis et l'oxygène ne pourront plus en opérer entièrement la décomposition et l'oxydation.

Si à une addition de glycose est jointe une addition d'alcali, ce sera l'oxygène qui alors fera défaut pour la combustion des matières sucrées.

Enfin, si la quantité de glycose restant la même, l'alcali ou l'oxygène vient à diminuer, la décomposition d'une part, la combustion d'autre part, n'auront plus lieu, et la glycose apparaîtra daus les sécrétions.

C'est ainsi que M. Mialhe comprend la nécessité de la présence des alcalis et de l'oxygène pour la combustion de la glycose dans l'économie.

Il trouve dans certaines préparations minérales une série de phénomènes parfaitement identiques.

Le plomb, par exemple, ne peut passer à l'état de carbonate qu'autant qu'il a été préalablement oxydé : dans la fabrication de la céruse par le procédé hollandais, qui consiste à mettre le plomb en contact avec du vinaigre dans des pots rangés dans des cases de bois recouvertes de fumier, le fumier entre en fermentation, la température s'élève graduellement, et il se dégage des quantités considérables d'acide carbonique; sous l'influence de l'acide acétique, le métal absorbe l'oxygène de l'air et l'acide carbonique du fumier; et au bout

de quelques semaines les feuilles de plomb sont presque complétement transformées en céruse.

Mais si l'on supprime les courants d'air dans les cases, il ne se forme pas traces de céruse; si les courants d'air sont mal ménagés, la transformation du plomb en carbonate n'est que partielle; si l'on supprime l'acide carbonique, il ne se produit pas de céruse.

Eh bien! il en est de même dans l'économie. Si la glycose ne se trouve pas en présence de quantité suffisante : 1° d'alcalins pour devenir matière oxydable; 2° d'oxygène pour opérer la combustion, elle reste glycose et est chassée de l'économie comme corps étranger et inutile.

Voilà des faits qui, complétement en dehors de toute théorie sur l'origine du sucre dans l'économie, lui paraissent décisifs en faveur de la combustion de la glycose sous l'influence des alcalis; et si l'on objecte qu'il est difficile de comprendre ces phénomènes de combustion s'effectuant dans l'économie à une basse température, M. Mialhe répond que ces phénomènes existent, qu'ils ne peuvent être niés, et il les rapporte à une cause catalytique entièrement semblable à l'oxydation déterminée par certains corps poreux condensateurs de l'oxygène, tels que le noir et l'éponge de platine. L'admirable disposition des membranes, la multiplicité des surfaces, la porosité infinie, le mouvement circulatoire qui multiplie les contacts, font de l'organisme un appareil propre, comme le noir et l'éponge de platine, à condenser l'oxygène du sang et à le rendre apte à oxyder, brûler des corps sur lesquels il est sans action dans les circonstances ordinaires de l'atmosphère. Exemple : le noir de platine alcalisé transforme à la température ordinaire la glycose en eau et acide carbonique, l'organisme détruit la glycose en la transformant aussi en eau et acide carbonique; le noir de platine n'exerce aucune action sur le sucre de canne, la gomme et la mannite; l'organisme n'exerce également aucune action sur ces substances.

Enfin, l'auteur oppose à l'assertion de M. Fauconneau-Dufresne l'autorité bien compétente du docteur Lehmann, qui professe publi-

quement ses opinions sur la nécessité des alcalis pour la destruction de certaines substances dans l'économie (1).

67. *Réponse de M. Mialhe aux objections de M. Leconte sur l'oxydation du sucre.*

(*Bulletin de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, 1859.)

M. Leconte avance que l'oxydation de la glycose est possible par les acides; oui sans doute elle est possible, mais en dehors de l'économie, et dans des conditions tout autres que celles qui la régissent. M. Mialhe n'a jamais soutenu le contraire, puisque, dans sa *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, il a dit, en étudiant les réactions de la glycose en dehors de l'organisme, page 63 : « Avec les acides hydrochlorique et sulfurique étendus et bouillants, la glycose se convertit en une matière brune ou noire, ulmine, acide ulmique et formique; tandis qu'à froid ou à la température de 32 degrés avec les mêmes acides étendus, elle ne subit aucune transformation. »

Ainsi ce n'est qu'en soumettant pendant longtemps à une température élevée un mélange de glycose et d'acide, que l'on obtient la décomposition de la glycose en matières propres à absorber l'oxygène ; tandis qu'en chauffant la glycose avec une certaine quantité d'alcali, la décomposition est instantanée. Bien plus, la décomposition s'opère à toutes les températures, mais d'autant plus lentement que la chaleur est moindre.

L'expérience suivante prouve, on ne peut mieux, que ces deux genres de décompositions chimiques n'ont entre eux aucune analogie :

Que l'on chauffe jusqu'à l'ébullition deux tubes de verre contenant une égale dissolution d'un mélange de glycose et de sulfate de cuivre, l'ébullition peut être longtemps prolongée sans qu'il se produise aucune réaction. Mais il suffit d'ajouter quantité suffisante d'alcali (soude ou potasse) dans un des tubes pour déterminer *instantanément* la réduction

(1) Lehmann, *Précis de chimie physiologique*, 1855, p. 318 et 319.

du bioxyde de cuivre, tandis que l'autre tube, privé d'alcali, ne présente aucun indice de réduction.

Dans cette expérience, il ne peut rester à personne le doute que l'alcali n'ait facilité et activé cette réduction.

Eh bien ! c'est ce fait seul que M. Mialhe invoque pour expliquer l'oxydation de la glycose chez l'homme à l'état physiologique.

L'économie animale n'a à sa disposition ni haute température, ni acides puissants, mais elle est abondamment pourvue de bases alcalines qui font partie intégrante de la plupart des humeurs vitales : puisqu'il y a oxydation et combustion de la glycose, c'est à l'intervention des alcalis qu'on doit logiquement les rapporter. Car si, dans l'économie, les acides et la température pouvaient à eux seuls déterminer cette oxydation, il s'ensuivrait que tous les sucres devraient être également décomposés et détruits ; et, tout au contraire, on ne voit se décomposer que les sucres qui acquièrent, en présence des alcalis, la propriété d'absorber l'oxygène. Ainsi, le sucre de canne, injecté dans les veines, n'est point décomposé et est entièrement éliminé par les urines, tandis que la glycose disparaît, décomposée et brûlée, sans laisser de trace dans aucune sécrétion (1).

L'auteur se croit donc autorisé à maintenir dans son intégrité cette conclusion anciennement formulée par lui, que *la présence des alcalis est indispensable pour la décomposition et l'oxygénation de la glycose dans l'économie animale* (2).

68. *Note sur la présence de l'iode dans les eaux de Pougues.*

(Lue à l'Académie de médecine, le 16 juin 1857.)

La présence de l'iode dans les eaux de Pougues, constatée par l'auteur, permet d'expliquer à la fois pourquoi, malgré les soins et les précautions employés, beaucoup de bouteilles semblent se décomposer et prendre une odeur particulière que plusieurs personnes ont

(1) Expériences de MM. Bernard, Bouchardat et Sandras, Lehmann, Mialhe, etc.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1844.

comparée à l'eau de Javelle; et pourquoi le docteur de Crozant a pu obtenir à Pougues, dans le traitement des affections scrofuleuses et lymphatiques, des résultats thérapeutiques que rien jusque-là ne permettait de pressentir.

69. *Analyse de l'eau minérale de Wildungen (Allemagne).*

En collaboration avec M. Lefort. (Imprimée dans le *Précis analytique des eaux minérales de l'Allemagne* et dans le *Dictionnaire général des eaux minérales et d'hydrologie médicale.* 2 vol. in-8, 1860.)

D'après cette analyse exécutée, en 1857, avec de l'eau transportée à Paris, cette eau minérale (dont on fait un très-grand usage en Allemagne) appartient aux eaux bicarbonatées sodiques notablement ferrugineuses.

70. *Note pour servir à l'histoire de la santonine sur l'économie animale.*

(Lue à l'Académie des sciences, le 6 septembre 1858.)

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1858.)

Action de la santonine sur la vision.

En outre des effets produits sur la vision par l'absorption de la santonine, M. le docteur Martini a signalé un phénomène de coloration de l'urine soit en vert, soit en jaune verdâtre, soit en jaune orangé; phénomène que Leroy (d'Etiolles) a également constaté.

M. Mialhe a été à même de remarquer ces diverses colorations de l'urine après l'absorption de la santonine; et il a vu de plus que cette urine prenait, sous l'influence des alcalis, une couleur rouge orangé foncé tout à fait caractéristique; il a pensé que ces phénomènes de coloration devaient être attribués à une oxydation intra-vasculaire. Pour en avoir la preuve, il a soumis la santonine à l'action de certains agents oxydants, notamment l'acide azotique bouillant, et il a obtenu un produit qui, après saturation, donne à l'eau une couleur jaune verdâtre, analogue à la couleur que prend l'urine sous l'influence de la santonine. Traitant ensuite cette liqueur par une base alcaline, il a obtenu une coloration rouge orangé foncé, identique avec celle que donne, par

l'addition d'un alcali, l'urine sécrétée après l'ingestion de la santonine.

Ainsi, la santonine n'échappe pas aux lois que l'auteur a formulées(1) pour l'oxydation des substances organiques dans l'économie animale. Elle subit dans le sang l'action comburante de l'oxygène avec lequel elle se trouve mise en contact par l'acte incessant de la respiration. Cette oxydation donne lieu à un produit nouveau qui, par sa pénétration dans les humeurs de l'œil, normalement incolores, détermine ces phénomènes de coloration. L'œil ainsi affecté voit les objets colorés en jaune verdâtre, ce qui est le plus ordinaire ; d'autres fois il les voit revêtus des couleurs complémentaires.

Dans ces phénomènes, M. Mialhe pense qu'on doit reconnaître deux causes : la première se rapporte à l'action chimique qui produit un ictère passager et détermine, pour la vision, la coloration en jaune ou jaune verdâtre ; la deuxième résulte de la sensation nerveuse consécutive qui donne lieu à la production des couleurs complémentaires.

71. *Note sur la recherche du sucre dans l'urine.*

(A propos d'un travail inséré dans le *Journal de physiologie* de M. Brown-Séquard. Journal du *Progrès*, 1860.)

Le sucre n'apparaît dans les urines qu'en raison d'un état morbide de l'économie ; jamais, dans l'état normal et physiologique, il ne se trouve dans les sécrétions.

Des recherches avaient conduit M. Bruecke à admettre que le sucre est un élément normal de l'urine, et qu'il s'y trouve toujours en plus ou moins grande quantité. Mais ces résultats ont été contestés par M. Leconte qui, dans une note insérée dans le *Journal de physiologie* de M. Brown-Séquard (numéro 8, octobre 1859), a parfaitement démontré qu'il n'existe point de sucre dans l'urine normale de l'homme ni dans celle des femmes en lactation, et que, si quelques expérimentateurs en avaient admis une certaine quantité, c'est qu'il avaient

(1) *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, p. 19 et suivantes.

donné à des procédés insuffisants une valeur scientifique qu'ils ne possédaient pas.

Pour arriver à cette démonstration rigoureuse, M. Leconte a partagé en deux séries les moyens propres à déceler la présence du sucre : les premiers donnent des caractères généraux qui peuvent appartenir à d'autres substances; les seconds donnent des caractères spécifiques qui n'appartiennent qu'à la glycose. C'est naturellement à ces derniers, la fermentation alcoolique et l'extraction de la glycose elle-même, que M. Leconte donne la préférence, et il résume ainsi son travail :

« Si les procédés de Trommer, de Barreswil, la chaux, la potasse, le sous-nitrate de bismuth, peuvent, par les colorations diverses qu'ils donnent en présence de plusieurs substances réductives, guider dans la recherche du sucre, ils ne constituent que des caractères d'un ordre inférieur sur lequel on ne saurait se baser pour affirmer la présence du sucre dans l'*urine normale*. »

M. Mialhe convient que ses procédés analytiques ne donnent pas, comme la fermentation et l'extraction, des caractères absolus et sont peu propres à déceler les quantités minimes de glycose ; mais il ne s'agit point pour le praticien de faire des recherches physiologiques minutieuses, il s'agit de constater dans les urines des diabétiques la glycose qui s'y trouve ordinairement en grande proportion, 30, 40, 80 et jusqu'à 120 grammes par litre. Car c'est seulement dans ces conditions que l'affection diabétique produit ses ravages ; si les sécrétions ne contiennent que 2, 3 ou 4 grammes de glycose, le malade n'a aucune conscience de cette anomalie de l'économie, et le médecin est bien rarement appelé à la vérifier, à moins que ce ne soit au début de l'affection ou à la fin du traitement.

Nous allons donc, dit-il, prouver que ces procédés insuffisants quand ils sont isolés, peuvent, étant réunis, et se contrôlant les uns les autres, présenter des résultats certains.

Les solutions alcalines de potasse ou de soude, etc., par leur ébullition avec les urines à analyser, décèlent d'une manière absolue la présence de la glycose, si le liquide prend une couleur brune plus ou

moins foncée : l'intensité même de la coloration peut faire estimer la quantité de glycose.

On acquiert une nouvelle preuve, non moins évidente, de la présence de la glycose, en employant, suivant le *procédé de Trommer*, un mélange de sulfate de cuivre et de potasse en excès, qui donne, par l'ébullition, un précipité d'oxydule rouge de cuivre insoluble très-facile à reconnaître.

La *liqueur de Barreswil*, ou *celle de Fehling*, ajoutée directement dans l'urine qui contient du sucre, donne, à l'aide de la chaleur, le même précipité d'oxydule de cuivre.

Enfin la potasse caustique associée à l'azotate de bismuth (*procédé de Bœttger*) laisse dans les urines en ébullition déposer un précipité noirâtre qui n'est autre que l'oxyde de bismuth réduit à l'état métallique par l'action de la glycose.

Ces quatre opérations peuvent, en quelque sorte, être faites simultanément et n'exigent que quelques minutes : lorsqu'elles donnent lieu à une coloration intense ou à un précipité abondant, on peut être certain de la présence de la glycose en quantité assez considérable, ce qui est toujours le cas des diabétiques. Si, au contraire, la faible coloration et le peu de précipité faisaient naître le doute que ces réactions pussent être déterminées par d'autres substances que la glycose, notamment par l'acide urique ou par des matières protéiques, il serait facile de précipiter l'acide urique à l'aide de la chaux, et les matières protéiques au moyen de l'acétate de plomb ; on aurait alors la conviction que dans les urines ainsi *purgées* de ces causes d'erreur, c'est la glycose seule qui, sous l'influence de la potasse, donne lieu à la coloration du liquide et à la décomposition des oxydes métalliques.

La présence de la glycose ainsi constatée, on en détermine la quantité par le *saccharimètre* qui, en quelques secondes, indique avec une exactitude mathématique le nombre de grammes contenus dans un litre d'urine.

En résumé : si les procédés d'extraction et de fermentation alcoolique doivent être expressément appliqués aux recherches de quantités infiniment petites de glycose dans *les liquides normaux* de l'économie ; les procédés généralement employés pour l'analyse

des urines des diabétiques joignent à une exécution prompte et facile, accessible à tous les praticiens, un degré suffisant de précision, et décèlent avec certitude la présence et même la quantité de la glycose.

72. *De la pepsine et de ses propriétés digestives.*

En collaboration avec M. le docteur Pressat.

(Brochure in-8 de 32 pages. Paris, Victor Masson et fils, 1860.)

Cette brochure est un résumé de tout ce qui a été écrit sur la pepsine, au triple point de vue chimique, physiologique et thérapeutique.

73. *Note sur la diététique des acides.*

(*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, 1865.)

Cette note est le point de départ des recherches de l'auteur sur la *destruction des acides organiques dans l'économie animale;* elle a pour but d'établir que dans le traitement de la *gravelle dyspeptique,* l'innocuité des acides végétaux n'est réelle qu'autant que ces acides sont combinés aux bases alcalines, parce que c'est seulement par l'intervention des alcalis que les acides organiques introduits dans l'organisme s'oxydent, brûlent et deviennent de véritables éléments respiratoires.

74. *De la destruction des acides organiques dans l'économie animale.*

Mémoire lu à la Société d'hydrologie médicale de Paris.

(*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, 1866.)

Les eaux de Vichy agissent-elles uniquement en produisant, comme la plupart des eaux minérales, une excitation plus ou moins vive, ayant pour effet immédiat de réveiller la vitalité des tissus et des fonctions, et de produire, comme disait Bordeu, un remontement général? Ou bien, outre cette action excitante, ces eaux ont-elles

une action spécifique qui leur soit propre et qui soit due à leur alcalinité ?

Aucun doute n'est possible à ce sujet, il est de la dernière évidence pour M. Mialhe que les eaux de Vichy agissent surtout à titre de médication alcaline, et que c'est au bicarbonate de soude qu'elles renferment que leur action doit être principalement rapportée.

De là ce précepte thérapeutique, très-rationnel en apparence, de ne pas introduire dans l'estomac, en même temps que ces eaux, des acides ou des matières alimentaires acides, qui auraient pour effet, en neutralisant leur alcalinité, d'anéantir leurs propriétés médicinales.

Cette proscription des acides et des matières alimentaires acides, pendant l'administration des eaux de Vichy, est-elle toujours fondée?

Les anciens médecins d'eaux minérales le pensaient, mais les praticiens modernes sont moins explicites à cet égard : la diététique des acides divise encore les médecins en deux camps, comme au temps de Petit et de Prunelle. Les uns, avec M. le docteur Barthez, fidèles à la tradition, proscrivent sans aucune réserve l'usage des fruits et des boissons acides; les autres, avec M. le docteur Durand-Fardel, appuyés sur un fait de chimie animale relatif à la combustion des acides organiques dans l'économie, recherchent, au contraire, ces fruits et ces boissons, ou du moins ne les proscrivent que dans des cas particuliers.

Après avoir exposé avec soin les arguments invoqués par les fauteurs des deux méthodes diététiques ayant cours à Vichy, M. Mialhe a été porté à conclure que les phénomènes produits pendant l'ingestion des acides organiques dans l'économie animale ne sont pas encore suffisamment connus et nécessitent une étude nouvelle.

Il a donc cherché dans ce travail à résoudre les trois questions suivantes :

Les acides organiques, administrés en même temps que les eaux de Vichy, ont-ils pour résultat, en les neutralisant, d'anéantir l'effet alcalisant de ces eaux ?

Les acides organiques, après leur saturation par les eaux de Vichy, sont-ils tous susceptibles d'être détruits par l'organisme ?

Lorsqu'on prend en même temps des eaux de Vichy et des fruits, ou des boissons acides, l'alcalisation de l'économie est-elle plus forte, plus faible, ou bien est-elle égale à celle qui est produite par les eaux de Vichy, administrées seules ?

Les nombreuses recherches de tout genre que l'auteur a consignées dans ce mémoire lui ont permis de donner de ces trois questions les solutions suivantes :

Au point de vue physiologique, il existe trois classes d'acides organiques. La première renferme des acides stables, inattaquables par l'oxygène, et qui, pour cette raison, résistent à la combustion vitale et apparaissent inaltérés dans les sécrétions ; tels sont les acides camphorique, hippurique, oxalique, succinique, benzoïque, toluique, cuminique, salicique, nitro-benzoïque, etc.

La seconde contient des acides très-avides d'oxygène sous l'influence des alcalis, mais qui, par une oxydation partielle, donnent lieu à de nouveaux acides, plus fixes que ceux qui leur ont donné naissance, et que l'on constate dans le liquide urinaire ; de ce nombre sont les acides cinnamique, gallique, tannique, etc.

Enfin, la troisième classe comprend des acides qui, par l'intervention des alcalis, absorbent l'oxygène condensé dans le sang, en proportion suffisante pour être entièrement oxydés ou brûlés. Ces acides sont : l'acide acétique, l'acide lactique, l'acide citrique, l'acide malique, l'acide tartrique, etc.

Les acides organiques des deux premières classes doivent être proscrits du régime de Vichy, car leur administration aurait pour résultat d'anéantir l'action alcalisante de ces eaux, en donnant naissance à des sels indécomposables dans le sang. Lorsqu'on aura quelque raison d'éviter d'accroître l'acidité normale de l'urine, on devra, par conséquent, s'abstenir de prescrire ce genre d'acides, même à titre de médicaments, attendu que chaque proportion d'acide introduite dans l'organisme priverait le sang d'une proportion équivalente d'alcali et augmenterait notablement l'acidité du liquide urinaire.

Les acides de la troisième classe peuvent, au contraire, faire partie du régime de Vichy, et, en effet, les acides acétique, lactique, citrique,

malique, tartrique et autres acides végétaux contenus dans les aliments et les boissons, sont entièrement destructibles dans l'organisme, ce qui fait que, lors de leur administration avec l'eau de Vichy, les sels qui résultent de ce mélange éprouvent dans le torrent de la circulation une oxydation complète, qui les transforme en eau, acide carbonique, et finalement en bicarbonates alcalins, que l'on constate dans l'urine, qu'ils rendent alcaline au même degré que l'eau de Vichy qu'ils représentent.

D'où il résulte que, à part le cas où l'eau de Vichy est *administrée* à titre d'absorbant des acides gastriques, l'action de cette eau minérale est la même, soit que pendant son ingestion, on permette ou l'on proscrive l'usage du vin, du vinaigre ou des fruits très-acides, comme les citrons ou les groscilles. Bien plus, si pendant l'emploi de l'eau de Vichy on fait usage de fruits ou de boissons contenant, non des acides à peu près libres, mais bien des sels alcalins acides, tels qu'en renferment les fraises, le raisin et surtout les cerises, l'alcalisation de l'économie est beaucoup plus marquée que si l'eau de Vichy avait été administrée seule.

Loin donc de proscrire du régime de Vichy les aliments et les boissons qui renferment des sels alcalins acides, il convient, au contraire de les rechercher toutes les fois que les fonctions digestives et assimilatrices le permettent. Ces aliments et ces boissons conviennent surtout dans le traitement des maladies qui réclament l'eau de Vichy à haute dose; en y ayant recours, on arrive à une alcalisation suffisante avec une ingestion moindre d'eau minérale. De même, dans la cure de la gravelle par les cerises, et surtout dans la cure de cette maladie traitée par l'usage du raisin, on arriverait à des résultats plus prompts et plus satisfaisants en joignant à ce traitement l'usage d'une certaine quantité d'eau de Vichy; cette eau, en saturant les sels alcalins acides que les cerises et le raisin renferment, aurait pour effet d'assurer leur entière combustion physiologique; car on ne doit jamais oublier que c'est uniquement par l'intervention des alcalis que les acides végétaux combustibles s'oxydent, brûlent et deviennent de véritables éléments calorifiques.

75. *De la dyspepsie par défaut de mastication suffisante du bol alimentaire.*

(*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, 1866.)

Les substances animales et les substances végétales, pour être bien digérées, nécessitent-elles une mastication également parfaite?

Des faits et remarques contenus dans ce travail, M. Mialhe conclut que la mastication est un acte organique absolument indispensable à la digestion des substances végétales amylacées, et d'une importance secondaire pour la digestion des substances animales albuminoïdes.

Et comme corollaire il pose en principe, avec M. le docteur Durand-Fardel, que toute personne qui fait usage d'une nourriture *mixte* et qui mâche incomplétement, par suite du mauvais état des dents ou de la muqueuse buccale, ou pour cause de précipitation, est à peu près infailliblement dyspeptique.

En est-il de même des personnes qui mâchent imparfaitement, mais qui se nourrissent de viande ?

Non-seulement il pense le contraire, mais de plus il est convaincu que la plupart des guérisons obtenues par Benech à l'aide de la viande n'étaient en réalité que des guérisons de dyspepsies ayant pour cause une mastication insuffisante.

Partant de cette idée, il donne quelques avis hygiéniques au sujet de la mastication des substances végétales et animales.

Aux personnes qui ont des digestions pénibles, par suite du mauvais état des dents ou de la muqueuse buccale, il dit : Usez d'une nourriture *mixte*, plutôt animale que végétale, et astreignez-vous à mâcher avec beaucoup de soin et beaucoup de lenteur ; n'avalez le bol alimentaire qu'au moment où il est devenu presque complétement liquide.

Et aux personnes qui ont des digestions pénibles, déterminées par une mastication trop précipitée, il dit : Puisqu'il ne vous est pas possible de mâcher assez longtemps vos aliments, nourrissez-vous presque exclu-

sivement de viande. Ce précepte est particulièrement applicable aux personnes qui voyagent fréquemment en chemin de fer, où le peu de temps qu'on accorde pour les repas est une cause de dyspepsie. Les voyageurs en quittant les buffets étouffent, ils éprouvent des pesanteurs d'estomac, des borborygmes, etc., en un mot, ils sont momentanément dyspeptiques. Or, l'expérience a depuis longtemps appris à l'auteur que l'on évite totalement ces accidents morbides en observant le régime alimentaire qui vient d'être indiqué, c'est-à-dire en se nourrissant presque exclusivement de viande.

76. *Recherches sur les fonctions chimiques des glandes, et nouvelle théorie du diabète sucré ou glycosurie.*

(Note lue à l'Académie impériale de médecine, le 1er mai 1866. *Union médicale*, 1866.)

§ I. Des recherches de chimie physiologique, dont M. Mialhe a déjà soumis un premier aperçu à l'appréciation de l'Académie de médecine, l'autorisent à conclure que les sécrétions sont uniquement sous la dépendance du système nerveux et que le rôle des nerfs sur les glandes est tout à fait analogue à l'action chimique que le courant de la pile exerce sur elles, ainsi que beaucoup de physiologistes l'ont avancé avant lui. Il n'est donc pas exact de croire avec l'une des plus grandes lumières scientifiques de notre époque, « que la sécrétion est toujours uniquement ou principalement un travail d'élimination, que d'ordinaire la glande trouve dans le sang qui baigne l'une de ses surfaces, ou qui traverse sa substance, toutes les matières dont se compose l'humeur qu'elle évacue par sa surface opposée (1). » Selon M. Mialhe, dans toute sécrétion, le liquide sécrété diffère chimiquement de celui dont il dérive ; seulement, la différence chimique du liquide qui subit l'action de la glande et du liquide sécrété, qui est le résultat de cette action, n'est pas toujours également marquée. Le minimum de différence chimique entre ces deux espèces de liquides a lieu dans les appareils sécréteurs excrémentitiels proprement dits, tels que les reins. Ici l'appareil sécréteur puise tout formés dans le sang

(1) Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie*, t. VII, p. 283.

la plupart des principes constituants de l'urine : sels minéraux, urée, acide urique et autres produits ultimes de l'oxydation vitale ; ce qui fait que, au premier abord, on serait tenté de croire avec quelques physiologistes, que toutes les substances qui entrent dans la composition du liquide urinaire existent en nature dans le sang ; il n'en est pourtant pas ainsi. En examinant plus attentivement cette question, on ne tarde pas à se convaincre que la sécrétion de l'urine ne consiste pas seulement dans le passage direct des principes du sang à travers les glandes rénales ; de véritables réactions chimiques ont lieu pendant ce passage ; c'est ainsi que, chez les carnivores, l'acide urique des urates contenus dans le sang est mis en liberté ; que les phosphates alcalins et terreux, neutres ou même basiques, passent à l'état de phosphates acides, etc. ; en un mot, par suite de l'intervention nerveuse, un liquide alcalin donne lieu à une excrétion acide. — Dans les sécrétions proprement dites, c'est-à-dire les sécrétions récrémentitielles, le foie par exemple, la différence chimique du liquide où puise l'appareil sécréteur et du liquide sécrété est bien plus grande : outre que des phénomènes chimiques de la nature de ceux qui viennent d'être signalés y ont lieu, il s'y en produit d'autres d'un ordre purement physiologique, qui s'y développent sous l'influence de certains ferments, en tout semblables aux ferments digestifs, si bien que les fonctions élaboratrices que les glandes font subir aux matières organiques du sang, pour les rendre aptes à remplir l'action physiologique qui leur a été dévolue, ne sont, en réalité, que des métamorphoses digestives spéciales : c'est ce que l'auteur espère pouvoir démontrer un jour.

§ II. Les recherches sur l'influence du système nerveux dans les sécrétions, qui viennent d'être mentionnées, ont conduit M. Mialhe à envisager l'affection diabétique sous un jour tout nouveau pour lui. Jusqu'ici, il avait cru que le diabète sucré, ou glycosurie, était uniquement dû à un défaut d'alcalinité suffisante du sang, rendant impossible la destruction de la glycose dans l'économie animale ; aujourd'hui, tout en persistant à croire que c'est uniquement par l'intervention des

alcalis du sang que la glycose et ses congénères se décomposent, s'oxydent, brûlent et deviennent de véritables éléments calorifiques, opinion qui a reçu la sanction de deux des plus grandes autorités scientifiques modernes, Lehmann et M. Liebig (1), il pense que la cause première de la glycosurie ne réside pas tout entière dans une composition anormale du sang, mais bien dans une affection essentiellement nerveuse, ainsi que le professe M. Cl. Bernard ; seulement son opinion diffère de celle de ce savant, en ce que, pour lui, l'affection nerveuse n'est pas limitée au nerf pneumogastrique : c'est une névrose générale. Le diabète est donc, pour M. Mialhe, une névropathie chronique affectant tous les nerfs qui président aux sécrétions.

Cette théorie, outre qu'elle donne la possibilité d'expliquer les perturbations profondes que les diabétiques éprouvent dans toutes leurs sécrétions et leurs appareils de nutrition, permettra un jour à l'auteur, il l'espère du moins, de concilier les diverses théories du diabète qui ont été tour à tour proposées, et de mieux préciser les bases du traitement rationnel à opposer à cette insidieuse maladie.

Il y a une vingtaine d'années, qu'en se fondant sur des recherches relatives à la cause de la destruction de la glycose dans l'économie animale, l'auteur a été conduit à établir en principe que cette affection devait être infiniment plus fréquente qu'on ne le supposait. L'expérience clinique n'a que trop bien démontré qu'il en est ainsi ; cependant son assertion était appuyée sur une observation dont il s'exagérait la portée : il supposait, en effet, que le défaut d'alcalinité de l'économie était uniquement dû à un régime trop animalisé ayant pour résultat de donner naissance à des acides et, partant, d'amoindrir l'alcalinité de nos humeurs ; tandis qu'il lui paraît évident aujourd'hui, que ce dernier phénomène est surtout concomitant avec celui qui préside à l'exagération de la sécrétion du sucre hépatique, c'est-à-dire qu'il est dû à un trouble nerveux ayant en général pour cause *un très-violent chagrin.*

(1) Lehmann, *Précis de chimie physiologique animale*, p. 318 ; — Liebig, *Nouvelles recherches sur la chimie*, p. 171. — Voy. aussi W. Pavy, *The influence of an acid in producing saccharine urine. (Proceedings of the Royal Society*, t. XI, p. 336, 1861.)

Cette étiologie de l'affection diabétique est confirmée par de nombreuses observations cliniques, notamment celles consignées dans un très-remarquable travail de M. le professeur Bouchardat (*De l'entraînement, ou de l'exercice forcé appliqué au traitement de la glycosurie*), travail qui était inconnu à l'auteur lors de la lecture de cette note à l'Académie, et qui mérite toute l'attention des médecins.

77. *Considérations sur l'hydrotimétrie.*

(*Annales de la Société d'hydrologie*, 1866.)

En rendant compte de l'excellent *Traité d'hydrotimétrie* de MM. Boutron et Boudet, l'auteur a été porté à conclure :

1° Qu'un simple titrage hydrotimétrique suffit toujours pour apprécier la qualité d'une eau potable, au point de vue de ses principes minéralisateurs, attendu que ce titrage indique la *proportion exacte* des sels calcaires et des sels magnésiens contenus dans cette eau, seul élément essentiel à connaître pour établir sa valeur intrinsèque.

2° Que pour opérer un titrage hydrotimétrique il suffit d'avoir à sa disposition une petite boîte contenant une burette graduée, un flacon d'essai et un flacon hydrotimétrique ;

3° Qu'un hydrotimètre ainsi réduit à sa plus simple expression, constitue un nécessaire hydrologique de voyage, indispensable à toutes les personnes qui s'intéressent à l'avancement des études hydrographiques.

78. *Remarques sur la valeur des recherches chimiques appliquées à l'étude des eaux minérales* (1re partie).

En collaboration avec M. Lefort.

(*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. XIII, 1867.)

MM. Lefort et Mialhe ont pour but, dans ce mémoire, de rechercher s'il ne serait pas possible de découvrir, par la voie expérimentale, le mode de groupement naturel des acides avec les bases dans les eaux minérales.

Cette première partie de leur travail comprend les diverses théories des chimistes qui se sont occupés de la manière dont on devait interpréter les résultats d'une analyse d'eau minérale, et, de la discussion des faits avancés par leurs devanciers, ils ont conclu que le mode de représentation des sels pouvait sans doute être obtenu autrement que par la voie hypothétique.

MM. Lefort et Mialhe se proposent de poursuivre cet intéressant sujet d'étude hydrologique, et ils espèrent pouvoir enfin jeter les bases d'une nouvelle statique chimique des eaux douces et des eaux minérales.

79. *De l'action des alcalins dans le traitement des calculs biliaires et vésicaux.*

(*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. XIII, 1867.)

80. *Études physiques et chimiques sur les Eaux-Chaudes (Basses-Pyrénées).*

En collaboration avec M. Lefort.

(*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. XIII, 1867.)

Par une exception que n'explique cependant pas leur réputation déjà très-ancienne, et les services qu'elles rendent à la thérapeutique, les sources des Eaux-Chaudes n'ont été jusqu'à présent l'objet que d'un très-petit nombre d'expériences chimiques.

MM. Lefort et Mialhe ont pensé qu'il y aurait un grand intérêt, tant au point de vue médical qu'au point de vue chimique, à entreprendre une étude générale et complète de toutes les sources des Eaux-Chaudes; et voici les principales conclusions auxquelles ils ont été amenés en opérant soit aux sources mêmes, soit avec des eaux transportées.

1° Les sources des Eaux-Chaudes possèdent une constitution identique et elles ont une origine commune.

2° La source de Minvielle, quoique ayant la même origine que les

sources tempérées et thermales, reçoit d'une manière incessante des eaux douces qui diminuent sa minéralisation ainsi que sa température.

3° Toutes les sources des Eaux-Chaudes sont d'autant plus minéralisées qu'elles sont à une température plus élevée.

4° Elles diffèrent sensiblement, tant au point de vue du terrain dont elles émergent, que sous le rapport de la composition des eaux sulfurées sodiques de la chaîne des Pyrénées.

5° Indépendamment du monosulfure de sodium, qui en forme l'élément sulfureux dominant, toutes ces eaux contiennent du sulfure de calcium et de l'acide sulfhydrique.

6° Les Eaux-Chaudes sont de même nature que les Eaux-Bonnes.

7° Leur minéralisation et leur température ne sont pas constantes à toutes les époques de l'année, mais ces variations n'ont lieu que dans des limites très-bornées.

FIN.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.